

Ching Man Tang

# Internetvideo ja oppiminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Mediatekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

7.5.2013

Tekijä Otsikko	Ching Man Tang Internetvideo ja oppiminen
Sivumäärä Aika	38 sivua + 1 liite 7.5.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	mediatekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	digitaalinen media
Ohjaaja	yliopettaja Erkki Rämö
<p>Insinööriytyössä tehtiin Aalto-yliopiston talotekniikan koulutusohjelmalle sisällöltään päivitettyjä opetusvideoita. Projektin lopputuloksena syntyi viisi talotekniikan opetusvideota. Jokainen video käsitteli eri aihetta, ja ne olivat noin 5 minuuttia pitkiä. Videomateriaali kuvattiin Aalto-yliopiston omistamasta Innotalosta ja erityisesti tämän toimistotalon teknisistä tiloista. Videoiden tarkoituksena oli päästää katsoja näkemään toimistotalojen tekniset ratkaisut muuan muassa ilmastoinnista, ilmanvaihdesta ja sähköverkostosta.</p> <p>Opetusvideoiden lisäksi tehtiin Aalto-yliopistolle Osaamisprofiili-video, jonka tarkoituksena on kertoa rakennustekniikan opiskelumahdollisuuksista ja keskittyä erityisesti suunnittelu-alaan. Videon tarkoituksena on myös kertoa AMK-insinöörien ja diplomi-insinöörien työtehtävien eroista työelämässä. Osaamisprofiili-video on tarkoitettu toisen asteen opiskelijoille ja heidän opinto-ohjaajilleen.</p> <p>Insinööriyöraportissa tarkastellaan opetusvideoiden mielekästä toteutusta ja videoiden käyttöä opetuksessa. Lisäksi tarkastellaan muistin roolia tarkkaavaisuudessa ja oppimisessa. Korkeakouluopetuksessa videoiden käyttö rajoittuu pääasiallisesti luentotallenteisiin, eikä videoiden hyötyä maksimoida. Työmuistin kapasiteetti on suhteellisen pieni, ja ihmisen tarkkaavaisuus jakaantuu helposti, minkä takia videoilla ei saa näyttää kerralla liikaa tekstiä tai monimutkaisia kuvia eikä kuulijaa saa laittaa kuuntelemaan liian pitkiä lauseita. Parhaan oppimistuloksen saa, kun katsojan on mahdollista yhtä aikaa lukea ja kuunnella samaa tekstiä. Kirjaimen tyyli, koko ja väri vaikuttavat katsojaan. Paras kirjaintyyli on selkeä ja päätteetön.</p> <p>Työssä käydään myös läpi internetvideon tuotantoprosessi teoriassa ja sitä verrataan toteutettuun tuotantoprosessiin Aalto-yliopistolle tehdyissä videoissa. Vaikka toteutettu tuotantoprosessi aloitettiin eri lailla kuin teoriassa pitäisi, projektin lopputuloksena olevat videot miellyttivät asiakasta. Teoriatiedon seuraaminen ei ole siis välttämätöntä, mutta se nopeuttaa tuotantoprosessia ja näin säästää aikaa ja rahaa. Teorian seuraaminen on suositeltavaa, mutta tuotantoprosessi on mahdollista aloittaa myös muulla tavoin kuin teorian suosittelemalla tavalla.</p>	
Avainsanat	oppiminen, mielekäs opetusmateriaali, videon tuotantoprosessi

Author Title	Ching Man Tang Internet video and learning
Number of Pages Date	38 pages + 1 appendix 7 May 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Media Technology
Specialisation option	Digital Media
Instructor	Erkki Rämö, Principal Lecturer
<p>The purpose of the Bachelor's thesis was to make updated teaching videos to the Building Services Technology's department of Aalto University. The results of this project were five teaching videos and the topic in each video was different. All the videos were approximately 5 minutes long. The materials of the videos were filmed in the Innotalo, which is owned by the Aalto University. The filming was focused on the technical rooms of the building. The purpose of the videos was to let students to have a look at the technical solutions of the building, inter alia air conditioning, ventilation and electrical network.</p> <p>In addition to the teaching videos, the project team also made Osaamisprofiili-video. The purpose of this video was to let students to know about the studying possibilities of construction engineering. The video focused on designing sector of construction engineering. The other purpose of the video was to make a difference about work tasks between a bachelor of engineering and a master of science in technology. Osaamisprofiili-video is meant to be shown to the upper secondary school students and to their student counsellors.</p> <p>The thesis examines sensible implementation of teaching videos and usage of videos in teaching. Furthermore the thesis examines memory's role in vigilance and learning. In the university teaching, videos are used mainly as a lecture record, which does not maximize the benefits of video. Work memory's capacity is not very large and human beings' vigilance divides easily, which means that videos should not show too much text or complicated pictures at once. To get the best results in learning, the viewer should be made to listen and to read the same text at the same time. Font's style, size and color affect the viewer. The best font style is clear and it does not have an end.</p> <p>The thesis examines internet video's production process in theory and compares it to the process made in practice with the videos for Aalto University. Even though the production process in Aalto University's videos was started differently than in the theory, the results of the project satisfied the customer. Following the theory is not necessary, but it makes the process faster and it saves time and money. In conclusion, following theory is worthwhile although production process can be done other ways than recommended in the theory.</p>	
Keywords	learning, sensible teaching material, video's production process

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Opetusmateriaali ja oppiminen	2
2.1	Mielekäs opetusmateriaali	2
2.2	Opetusmateriaalin sisältö	5
2.3	Videoiden käyttö opetuksessa	6
2.4	Opetusmateriaalin julkaisumuoto	8
2.5	Muistin rooli oppimisessa	9
3	Internetvideo	12
3.1	Internetvideon vahvuudet	12
3.2	Jakelukanavat ja internetvideon esittäminen	14
4	Opetusmateriaalit internetvideoksi	15
4.1	Videon raamien valinta opetusmateriaalin tavoitteiden mukaan	15
4.2	Internetvideon tuotantoprosessi	16
4.2.1	Käsikirjoitus	19
4.2.2	Audio ja kertojaääni	20
4.2.3	Videokuvausten ennakkovalmistelut	24
4.2.4	Videokuvan leikkaus ja editointi	29
4.2.5	Videon testaus	32
4.3	Opiskelijoiden palaute internetvideosta	33
5	Yhteenveto	35
	Lähteet	37
	Liitteet	
	Liite 1. Toimistotalon nykyaikainen ilmanvaihto- ja ilmastointiratkaisut -videon käsikirjoitus	

## 1 Johdanto

Insinööriyön tarkoituksena on tehdä Aalto-yliopiston talotekniikan koulutusohjelmalle sisällöltään päivitettyjä opetusvideoita. Asiakas kokee, että samasta aiheesta kertovat opetusvideot eivät ole sisällöltään ajan tasalla. Opetusvideoiden materiaali kuvataan Aalto-yliopiston omistamassa Innotalossa. Innotalo on toimistotalo, ja opetusvideoilla on tarkoitus esitellä Innotalon teknisiä tiloja ja rakenteita.

Innotalo-videoiden lisäksi insinööriyössä tehdään Osaamisprofiili-video. Sen tarkoituksena on antaa katsojalle tietoa rakennustekniikan opiskelumahdollisuuksista ja keskittyä erityisesti suunnittelualaan. Videon on myös tarkoitus tuoda esiin ero AMK-insinöörien ja diplomi-insinöörien työtehtävissä. Osaamisprofiili-video on tarkoitettu toisen asteen opiskelijoille ja heidän opinto-ohjaajilleen. Sama asiakas toimii sekä Innotalo-videoiden että Osaamisprofiili-videon tilaajana.

Insinööriyön tavoitteena on tutkia opetusvideoiden käyttöä opetuksessa ja sitä, miten opetusvideoiden käyttö voi edesauttaa keskittymistä ja oppimista. Tutkin myös muistin roolia oppimisessa, muun muassa sitä, miten opetusvideoissa otetaan työmuistin rajallisuus huomioon. Tarkoituksena on myös käydä läpi internetvideon tuotantoprosessi. Tuotantoprosessissa käydään teoriassa läpi internetvideon tuotanto, ja sen jälkeen kuvaillaan käytännössä tehty työprosessi Innotalo- ja Osaamisprofiili-videoiden tuotannossa.

Työryhmään kuuluu neljä Metropolia Ammattikorkeakoulun mediatekniikan opiskelijaa, opiskelijoiden ohjaava opettaja ja Aalto-yliopiston talotekniikan instituutin johtaja, joka on projektin asiakas. Yksi työryhmän opiskelijoista valittiin projektijohtajaksi. Opiskelijat tekevät asiakkaalle yhteensä viisi videota talotekniikan alalta. Videokuvausta lukuun ottamatta työryhmän opiskelijat tekevät videolla kaiken editoinnista animaatioihin. Osaamisprofiili-videossa työryhmä myös kuvaa materiaalin. Insinööriyön edetessä viitataan työryhmään, joka tarkoittaa kaikkia ryhmän neljää opiskelijajäsentä. Oma roolini insinööriyössä on videoiden editointi, muutaman kuvan animointi ja kertojajäänen nauhoittaminen ja leikkaus. Ensimmäinen Innotalo-video editoidaan koko työryhmän kesken. Editoin sähköverkkoa koskevan videon yhdessä projektijohtajan kanssa ja toimistotalon käyttövesijärjestelmää käsittelevän videon editoin yksin.

## 2 Opetusmateriaali ja oppiminen

### 2.1 Mielekäs opetusmateriaali

Videokuvan mielekkäässä esiintuomisessa pätevät samat säännöt kuin muissakin verkkojulkaisuissa, kuten esimerkiksi internetsivustoilla. Kun opetusmateriaalista tehdään mahdollisimman mielekäs ja yksinkertainen, katsoja voi keskittyä sisältöön epämiellyttävän ja häiritsevän ulkoasun sijaan. (1, s. 11.)

Hyvässä videokuvassa on selkeät värit ja kontrastierot, jotka ovat riippuvaisia valaistuksesta. Riittämätön valaistus tuottaa epätarkkaa, kohinaista ja hämää kuvaa, josta värejä ei erota kunnolla. Liian voimakas valaistus taas häivyttää vaaleita värejä. (2, s. 192.) Sama värilogiikka olisi hyvä säilyttää koko videon ajan. Jos internetvideoita tehdään monta yhtenäiseksi sarjaksi, olisi hyvä, että koko sarjan videoissa olisi sama värikoodi. Tämä luo videoon ja koko videosarjaan yhtenäisyyttä. (1, s. 51.)

Väreillä voi luoda mielikuvia tai tunnelmaa. Videon tavoitteista riippuen väreillä voi tehdä suuriakin muutoksia. Keltainen ja punainen väri viestivät lämmöstä, kun taas sinertävän ja vihertävän sävyiset värit viestivät kylmyydestä. (1, s. 47.) Lisäksi punainen on innostava, huomiota herättävä ja toiminnallinen väri. Jos videolla halutaan esimerkiksi aktivoida katsojaa, punaisen värin käyttäminen on hyvä valinta. Sinisellä värillä saadaan aikaan pohtiva ja rauhallinen tunnelma, ja se on siksi hyvä väri herättämään ajatuksia ja pohdintaa. (3.) Harmaat ja neutraalit värit eivät anna ollenkaan lämpövaikutelmaa. Kevyt tunnelma saadaan aikaan vaaleilla väreillä ja raskas tunnelma puolestaan tummilla väreillä. (1, s. 47.) Värien käytössä tulee kuitenkin huomioida kulttuuriset erot. Jos videon kohderyhmä koostuu tietyn kulttuurin edustajista, on hyvä ottaa selvää, mitkä värit ovat hyväksyttäviä. Värien valintaa kannattaa harkita huolellisesti, jos kohderyhmä on monikulttuurinen tai hyvin laaja. (3.)

Ihminen tunnistaa värien kontrastierot parhaiten harmaasävyjen tietyillä alueilla. Mahdollisimman suuri kontrastiero ei kuitenkaan aina tarkoita parasta mahdollista kontrastia. Sen sijaan suositellaan kontrastin vaihtelemista, jotta kokonaisuuden jäsentäminen olisi vaivattomampaa. (1, s. 15.) Eri tekstin ja taustan värien yhdistelmiä testaamalla on saatu selville, että musta on paras väri tekstille. Valkoisella tai keltaisella taustalla on kaikkein suurin huomioarvo. Kun väriä valitsee tekstille ja taustalle, tulee ottaa myös

huomioon, että osa kohdeyleisöstä voi olla värisokeita. (1, s. 46.) Punavihersokeus on yleisin värisokeuden muoto, muut värisokeudet ovat selvästi harvinaisempia (4). Tämän takia punaisen ja vihreän käyttämistä päällekkäin tulisi välttää (1, s. 46). Kuvassa 1 havainnollistetaan eriväristen tekstien luettavuutta erivärisillä pohjilla. Musta teksti valkoisella pohjalla on selvästi helppolukuisin. (5.)



Kuva 1. Esimerkkejä tekstin ja taustan väreistä (5).

Kun videoon lisätään tekstiä, tulee muistaa, että näytöltä lukeminen on hitaampaa kuin paperilta lukeminen. Toisin sanoen tekstin pitää pysyä näytöllä tarpeeksi pitkään, jotta katsoja ehtii lukea sen. Näytön etäisyys katsojasta ja liikkuvat kuvat häiritsevät katsojan keskittymistä. Tekstin sisäistäminen on myös vaikeampaa näytöltä luettuna. Sen takia tekstin kappaleet tulee pitää mahdollisimman lyhyinä. Muistamisen tehostamiseksi videon, audion ja näytöllä olevan tekstin olisi hyvä käsitellä samaa asiaa. Ideaalisin tilanne olisi, kun kertojaäänäni lukee näytöllä olevan tekstin ääneen, jolloin katsojan kuulo- ja näkömuisti työstävät samaa asiaa. (6, s. 170.)

Tekstin pitää olla riittävän suurta lukea. Tekstin kursivointi voi näyttää hyvältä ja luettava paperilla, mutta näytöllä kursivoitu teksti on melko lukukelvotonta. Näytöllä luettavan tekstin korostamiseen suositellaan käytettävän lihavoitinta tai toista väriä. Alleviivauksia tulee myös välttää, sillä se puurouttaa tekstin. Tekstin tasausta tehdään vasemmassa reunassa. Tekstiä ei saisi koskaan keskittää. Keskitetty teksti ei ole lukemisen kannalta suotavaa, koska se vaikeuttaa lukemista. Ikääntyville ihmisille tekstiä tehtäessä tulee pitää mielessä, että heidän aistinsa eivät ole yhtä terävät kuin nuoremmilla. Sen takia ikääntyville suositellaan käytettäväksi kirjaintyyliä, jossa ei ole päätettä. Jos mahdollista, näytön reunoilla olevat kohteet suurennetaan ja suuraakkosia ei tule käyttää. (7, s. 124–125.)

Ihminen pystyy kohdistamaan katseensa vain yhteen kohteeseen kerrallaan, mutta aivot käsittelevät myös näkökentän reuna-alueilla olevaa informaatiota samanaikaisesti. Ihmisen vanhetessa myös näköaisti heikkenee. Keski-iässä kyky kohdistaa katse eri etäisyyksille alkaa heiketä. Näöntarkkuuskin heikkenee iän myötä. Tätä voi kompensoida tekstin riittävällä koolla ja taustan kontrastilla verrattuna tekstiin. Toimivin kontrasti ikääntyneille on luultavimmin musta teksti valkoisella pohjalla. Taustaan sulautuvat erityisesti ohuet viivat. (7, s. 71–72.)

Innotalo-videoissa tekstit on kirjoitettu tumman sinisellä värillä ja kirjaintyyliksi valittiin tyyli, joka oli selkeä ja päätteetön. Työryhmä yritti välttää tekstin laittamista liikkuvan kuvan päälle. Siksi kuva yleensä pysäytettiin, ennen kuin teksti ilmestyi kuvaruudulle, jotta tekstin erottaminen kuvasta olisi katsojalle helpompaa. Työryhmä laittoi tekstin pohjaksi aina valkoisen taustan, josta kuului hieman läpi pohjalla näkyvää kuvaa. Kuvassa 2 on esimerkki siitä, miltä teksti näyttää videolla. Tekstin kirjainkooksi valittiin pistekoko väliltä 87–93. Suurinta pistekokoa käytettiin yleensä tekstien otsikoissa. Itse teksti, joka oli yleensä luettelo videolla puhutuista asioista, kirjoitettiin otsikkoa pienemmällä kirjainkoolla.



Kuva 2. Luettelo ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät -videossa (8).



## 2.2 Opetusmateriaalin sisältö

Opetusmateriaalia luotaessa tulee kartoittaa opetuksen tarkoitus ja varatut resurssit. On kartoitettava muun muassa opetuksen tavoitteet, opetuksen ydinajatus ja mahdolliset sivutavoitteet. Lisäksi kohderyhmä olisi hyvä määrittää. Videon eri versioiden tarve selvitetään, kuten esimerkiksi videon pitkän tai lyhyen version tarpeellisuus. Tekniset rajoitteet, laitteiston rajoitteet, budjetti, vastuuhenkilöt ja toteuttavat tahot tulisi myös selvittää. Näistäkin asioista voi vielä esittää tarkentavia määritteitä, kuten opetuksen sisältö, visuaalinen ilme, tuotantoympäristöt, mahdollisesti koeyleisöllä testaaminen ja aikataulu. (1, s. 27.)

Oppimateriaalin tuottaminen internetvideoksi vaatii usean henkilön työpanoksen. Sisällön asiantuntijoita, käsikirjoittajia, visualisteja, kuvaajia ja leikkaajia tarvitaan lähes poikkeuksetta. Näiden roolien lisäksi tarvitaan vielä tilanteen mukaan esimerkiksi näyttelijöitä ja kertojia. Sama henkilö voi tietenkin toimia esimerkiksi sekä käsikirjoittajana että sisällön asiantuntijana. (6, s. 148.) Verkko-oppimateriaalin laadun arvioimiseksi on luotu erilaisia järjestelmiä. Suomen yliopistojen muodostamalla Virtuaaliyliopistolla on oma työvälineensä verkko-oppimateriaalien arvostelemiseksi. Myös ammattikorkeakouluilla on vastaavanlainen järjestelmä, jonka nimi on Virtuaaliammattikorkeakoulu. Perusopetusta ja toisen asteen koulutusta varten opetushallitus on julkaissut omat laatu-kriteerinsä verkko-oppimateriaaleille. (6, s. 149.)

Koska motivaatio on tärkeä osa oppimista ja myönteinen ympäristö edesauttaa oppimista, on tärkeää tehdä opetusvideosta mielenkiintoinen. Mikä saa katsojat ja opettajat valitsemaan juuri tämän opetusvideon? Opetusvideoita ja opetusmateriaaleja on tehty runsaasti. Osa niistä on painetussa muodossa ja osa digitaalisessa muodossa. Opetettavan asian sisältöä ei tarvitse muuttaa, jotta se erottuisi muista opetusmateriaaleista. Kaikki riippuu esitystavasta. Esitystapoihin kuuluu esimerkiksi se, miten asiat on esitetty, miten asioita lähestytään ja miten koko video on toteutettu. (9, s. 8.)

Insinööriyön Innotalo-videoiden sisällön loi Aalto-yliopiston talotekniikan instituutin johtaja Heikki Lamminaho. Viimeiseksi tehdyn toimistotalon sähköverkoista kertovan videon sisällön loi talotekniikan professori Jouko Pakanen. Sisällöllisesti työryhmän jäsenet eivät vaikuttaneet videoihin.

## 2.3 Videoiden käyttö opetuksessa

Suomalaisessa peruskoulussa käytetään videoita laajasti opetuksessa, mutta korkeakouluissa videoita ei käytetä yhtä monipuolisesti. Korkeakouluissa videon käyttö rajoittuu usein luennoitsijan luennon nauhoittamiseen ja siirtämiseen internetiin opiskelijoille. (10, s. 10.) Videoiden käyttö opetuksessa ei rajoitu vain oppimateriaalin tarjoamiseen opiskelijoille, vaan myös opiskelijat voivat itse tehdä videoita. Opiskelijat voivat esimerkiksi videoiden avulla tuoda esitelmäänsä aiheita ja esimerkkejä, joita olisi muutoin vaikea tuoda luokkahuoneeseen. Varsinkin nykyään, kun kamerapuhelimet ovat yleisiä, opiskelijat voivat itse kuvata jotakin, mikä edesauttaa heidän esitelmänsä ymmärtämistä. Opiskelijat ovat todella mediatietoisia ja oppivat nopeasti uusia teknologisia asioita. Opiskelijoille eri medioiden ja teknologioiden käyttö on luonnollista. (10, s. 28.)

Sydneyn yliopistossa Australiassa tehdyn tutkimuksen mukaan digitaalisten videoiden tuottaminen osana oppimista lisäsi oppilaiden autonomisuutta ja metakognitiivisia taitoja. Digitaalisen videon käyttö kasvatti oppilaiden aktiivisuutta luokassa ja kehitti heidän esiintymis-, puhe- ja kirjoitustaitojaan. Tutkimus tehtiin vuosien 2003–2004 aikana viidessä eri koulussa. (10, s. 29.) Videokuvaaminen vie opiskelijat kirjatehtävien ääreltä ulos todelliseen maailmaan ratkomaan tehtävien ongelmia. Teoreettisen ongelmanratkaisun sijaan opiskelijat pääsevät itse kokemaan ja tekemään. (10, s. 31.) Videokuvaaminen osana opiskelua myös lisää opiskelijoiden keskinäistä yhteistyötä. Tämä on tärkeää varsinkin peruskoulun alemmilla luokilla, jossa ei ole vielä tehty paljon yhteistyötä. Videokuvaaminen myös lisää nuorten peruskoululaisten kiinnostusta koulutyötä kohtaan. (10, s. 66.)

Korkeakouluissa suosittu luentotallennus antaa opiskelijalle mahdollisuuden keskittyä luennolla luennoitsijan kuuntelemiseen ilman tarvetta tehdä jatkuvasti muistiinpanoja. Monesti luentotilaisuudessa opiskelijan on pakko kirjoittaa muistiinpanoja, samalla kun luennoitsija puhuu. Useasti tällaisissa tapauksissa käy niin, että opiskelijalta jää kuulematta osa luennoitsijan puheesta, koska hän on keskittynyt muistiinpanojen tekemiseen. Luentotallenne antaa opiskelijalle mahdollisuuden kokea luento uudestaan ja tekemään muistiinpanoja esimerkiksi vasta toisella kuuntelukerralla. Lähiopetukseen osallistumattomat opiskelijat voivat myös luentotallenteiden avulla osallistua luennoille. (10, s. 122.)

Varsinkin korkeakouluopiskelussa erääksi ongelmaksi on koettu, että opiskelijat ovat etäällä työelämän asiantuntijoiden tilanteista. Toisin sanoen opiskelijat eivät osaa soveltaa oppimiaan taitojaan työelämässä. Videoiden avulla pyritään tuomaan työelämän ongelmatilanteita opiskelijoiden koettavaksi. Videoiden ei tarvitse välttämättä olla ammattilaisten tai asiantuntijoiden tekemiä. Mikkelin ammattikorkeakoulussa ja Lapin yliopistossa videotuotantoon erikoistuneen koulutusohjelman opiskelijat kuvasivat ja editoivat ongelmatilanteita, jotka esitettiin toisen koulutusohjelman opiskelijoiden voimin. Kuvattujen videoiden aiheet koskivat toisen koulutusohjelman opiskelijoita, jotka esiintyivät videolla. Lapin yliopistossa esimerkiksi hallintotieteiden opiskelijat esittivät oman alansa ongelmatilanteita ja videotuotantoon erikoistuneet opiskelijat kuvasivat ja editoivat videot. (10, s. 136.)

Hyvällä opetusvideolla voi synnyttää opetettavaan asiaan liittyvää keskustelua, ongelmanratkaisua ja pohdintaa. Videon katselemisen jälkeen voi seurata esimerkiksi ryhmätöitä, jotka liittyvät videon sisältämiin aiheisiin. Videon ei siis tarvitse olla perinteisessä muodossa, jossa vain esitetään opetettava asia. Ongelmatilanteita esittelevät videot ovat hyviä kurssin esittelyvideoita, koska ne antavat käsityksen kurssilla läpi käytävistä asioista. Kurssin lopuksi olisi tietenkin hyvä, että kaikilla opiskelijoilla olisi käsitys siitä, miten esitetty ongelmatilanteet voisi ratkaista. (10, s. 138.) Opiskelijoiden tuottamien ongelmatilannevideoiden ei tarvitse jäädä kertakäyttöisiksi materiaaleiksi, vaan niitä voi jatkossa hyödyntää opetusmateriaalina. Jos videot esittävät vanhentunutta tietoa, voidaan luoda uusi, päivitetty video opiskelijoiden kanssa. Ongelmatilanteiden luominen saa opiskelijat pohtimaan ja syventymään opetettavaan aiheeseen. (10, s. 147.)

Ongelmatilanteet liittyvät usein elämän ilmiöihin tai asiantuntijan käytännön tilanteisiin. Ongelmiin ei ole välttämättä selkeää tai yksiselitteistä ratkaisua. Joskus ongelmiin ei ole esityshetkellä ollenkaan ratkaisua, vaan ne voivat olla esimerkiksi tulevaisuuden ongelmia, joihin ei ole löydetty ratkaisua vielä. (10, s. 172.) Opetusvideot eivät yleensä riitä yksinään opetusmateriaaliksi, vaikka se voikin olla mielekäs vaihtoehto opiskelussa ja oppimisessa. Opetusvideot ovat hyvä lisä opetukseen, ja ne ovat hyvää vaihtelua jatkuvalla opetusmateriaalien lukemiselle. Varsinkin ongelmanratkaisuvideoihin pitää liittää opettajan vahvaa ohjausta. Yksinään lyhyet internetopetusvideot eivät riitä opetuksen työkaluksi. Opetusmateriaalin laatu ja sisältö ei yksinään kuitenkaan aina takaa oppimista. On tehty monia tutkimuksia opiskelijoiden oman kognitiivisen aktiivisuuden

merkityksestä oppimiseen. (10, s. 184.) Opetus ei aina johda opiskeluun, eikä edes opiskelu johda aina oppimiseen (10, s. 137).

## 2.4 Opetusmateriaalin julkaisumuoto

Nykypäivänä opetusmateriaaleja on monenlaisessa muodossa. Perinteisen kirjan lisäksi internet on tuonut monia muitakin mahdollisuuksia. Verkossa voi julkaista materiaalia äänen ja kuvan kanssa, ja se voi havainnollistaa opittavaa asiaa paremmin kuin kirjoitettu teksti. Videoissa voidaan näyttää selvästi, miten jokin tehdään, ilman monimutkaisia selityksiä. Lisäksi opetus voi tapahtua vaikka pelin muodossa tai simulaatiossa. (11, s. 57.) Verkossa julkaistava materiaali, kuten kalvot ja kaavat, on helppo päivittää tarpeen tullen. Painettua materiaalia päivitettäessä koko painos täytyy uusua. Verkkomateriaalin voi tietenkin tarvittaessa tulostaa paperille. (11, s. 58.) Verkossa oleva materiaali myös helpottaa usein opettajan työtä, kun jaetut monisteet eivät katoa eivätkä oppilaat voi jättää niitä kotiin. Jos luennolla läpi käydyt asiat ovat verkossa oppilaiden saatavilla, heidän on helpompi käydä materiaali itse läpi omassa tahdissaan. (11, s. 57.)

Äänen käyttäminen verkko-opetusmateriaalissa on hyvä varsinkin kielikursseilla. Vaikka luennolla opettaja kertoo lausumistavat, voi opiskelija unohtaa ne seuraavalla kerralla, kun hän yrittää lausua niitä. Esimerkiksi Yleisradion kiinan kielen oppimissivustolla opettaja on lausunut kaikki painetussa kirjassa käytettävät lauseet ääneen hitaasti ja selkeästi. (12.) Opiskelijalla on tällöin mahdollisuus kuunnella muuallakin kuin koulun tunnilla opettajan oikea lausuminen ja toistaa itse perässä.

Vaikka verkossa julkaistulla oppimateriaalilla on monia hyviä puolia, perinteistä kirjaa ei kuitenkaan ole helppo syrjäyttää. Jatkuva tietokoneen ääressä oleminen väsyttää silmiä ja kipeyttää niskaa ja hartioita. Varsinkin perinteisen kirjan tuttu rakenne koetaan miellyttävänä. Siksi verkkomateriaalinkin tulee olla rakenteeltaan tuttu ja turvallinen, eli ensiksi kansilehti, sitten johdanto ja sisällysluettelo ja viimeiseksi kirjoitettu materiaali. Monipuolinen opiskelumateriaali yhdistää sekä perinteisen kirjan että uudemman verkkomateriaalin monine mahdollisuuksineen. (11, s. 74.)

Innotalo-videoita on tarkoitus käyttää vain osana opetusta. Niiden avulla opiskelijoille näytetään tiloja ja asioita, joita ei pysty tuomaan tavalliseen luentotilanteeseen. Jokai-

nen video on kuitenkin omalla tavallaan itsenäinen, ja videot pystytään ymmärtämään ilman erillistä pohjustusta asiaan. Videot ovat kaikki noin 5 minuuttia pitkiä, ja jokainen video käsittelee eri aihetta. Videoiden lisäksi on kuitenkin tarkoitus käyttää myös muita opetusmateriaaleja, eivätkä ne siis ole itsessään riittävän laajoja opettamaan.

## 2.5 Muistin rooli oppimisessa

Ihmisen muistin voi jakaa kolmeen kokonaisuuteen, sensoriseen muistiin, työmuistiin ja säilömuistiin. Kaikilla aisteilla on oma sensorinen muistinsa, joka varastoi aistihavainnon muutamiksi millisekunneiksi. Näköaistin sensorinen muisti on ikonimuisti. Ikonimuistin avulla havaitaan esimerkiksi, jos huoneesta sammuttaa valot. Vaikka huoneessa on jo pimeää, pienen hetken ajan silmissä on vielä jälkikuva valoisasta huoneesta. Kuuloaistin sensorista muistia kutsutaan kaikumuistiksi. Kaikumuisti on sitä, kun esimerkiksi numerosarjaa luetteltaessa muutaman viimeisen numeron muistaa hyvin, mutta alussa luetellut numerot ovat voineet jo jäädä unohduksiin. (7, s. 169–170.)

Työmuisti on ihmisen tiedon käsittelemisen kannalta ratkaiseva. Koska työmuisti on ihmisen aktiivinen mieli, vasta siinä prosessoitu tieto voi siirtyä säilömuistiin. Työmuistin kapasiteettina pidetään nykyään 3–5 mieltämysyksikköä. Yksi mieltämysyksikkö voi muodostua useammasta kohteesta, joten mieltämysyksikön voi kokea joko ryhmänä asioita tai yksittäisenä erillisenä asiana. (7, s. 171.) Mieltämysyksikkö muodostuu ihmisen omien tietojen, kokemusten ja mieltymysten perusteella. Työmuistin sisältö häviää, jos esimerkiksi ympäristössä tulee aistiärsykeitä, jotka vievät huomion muualle. (7, s. 172.) Työmuistissa oleva informaatio pysyy työmuistissa vain toistamalla ja läpikäymällä informaatiota jatkuvasti. Työmuisti jaetaan kolmeen osaan, fonologiseen silmukkaan, visuospatiaaliseen lehtiöön ja keskusyksikköön. Fonologista silmukkaa käytetään yleensä sekä tekstissä että puheessa. Silmukalla on rajallinen kapasiteetti, ja se toimii kuin nauhuri, johon jää puhetta muistiin noin 2 sekunniksi. (7, s. 173.)

Visuospatiaalisessa lehtiössä käsitellään visuaalista tietoa (7, s. 173). Tarkkaa visuospatiaalisen lehtiön kapasiteettia ei tiedetä, mutta sen koko on ilmeisesti suuri. Keskusyksikkö huolehtii visuospatiaalisen lehtiön ja fonologisen silmukan välisestä vuorovaikutuksesta. Se huolehtii myös työmuistin ja säilömuistin välillä tapahtuvasta vuorovaikutuksesta. Keskusmuistin toiminta on monimutkaista, ja sitä on sen takia vaikeaa tutkia. On myös mahdollista, että keskusmuistia ei edes ole olemassa, vaan se on vain

käsite, jonka avulla on pyritty selittämään ilmiötä, joita muut mallin osat eivät kykene selittämään. (7, s. 174.)

Säilömuistiin on varastoitunut laajalti tietoa muistoista, taidoista ja tietämyksestä. Arki-kielen sanalla muisti yleensä viitataan juuri säilömuistiin. Säilömuisti on siis tiedon varasto. (7, s. 174.) Säilömuistissa on osa, jota kutsutaan deklaratiiviseksi muistiksi. Se edelleen jaetaan episodimuistiksi ja semanttiseksi muistiksi. Episodimuistissa ovat ihmisen kokemukset sidottuna aikaan ja paikkaan. Semanttisessa muistissa ovat ihmisen tiedollinen osaaminen ja käsitteet. (7, s. 175.)

Oppinen tapahtuu työmuistin ja säilömuistin avulla. Työmuistissa informaatio käsitellään ja muokataan sellaiseksi, että sen voi tallettaa säilömuistiin myöhempää käyttöä varten. Tiedon siirtämiseen työmuistista säilömuistiin on kaksi tapaa, toistaminen ja asioiden yhdistely jo aiemmin tallennettuun tietoon. Asioiden yhdistäminen jo aiemmin tallennettuun tietoon on koettu tehokkaaksi menetelmäksi silloin, kun tiedon on tarkoitus pysyä säilömuistissa pitkään. Toistaminen on tehokas muistamismuoto, mutta se ei jää pitkäaikaisesti säilömuistiin sellaisenaan. (7, s. 176.) Joka tapauksessa kertaaminen on tehokas tapa muistaa. Mitä enemmän ja useammin tietoa käsitellään ja toistetaan, sitä paremmin se jää säilömuistiin. Jos opittava asia on aivan uusi, on erityisen tärkeää, että sitä kerrataan ja toistetaan työmuistissa useasti. Kun säilömuistissa on uuden asian malli, siihen on helpompaa sitten yhdistää uutta tietoa. (7, s. 177.)

Oppimista pidetään suhteellisen pysyvänä muutoksena oppijan tiedoissa ja käytöksessä. Tapahtuva muutos ei ole ikuista, eikä sen tarvitse tapahtua välittömästi. Opittua asiaa osataan soveltaa myös uusissa tilanteissa. Oppimistakin on monenlaista. Oppiminen on tiedon tallentamista muistiin, taitojen kehittymistä ja kokemuksen keräämistä. Oppia voi oivaltamalla, ehdollistamalla tai vaikka sosiaalisella oppimisella. Oppiminen ei ole vain iästä kiinni, vaikka ihminen oppiikin eniten elämässään ennen kuin täyttää 30 vuotta. (7, s. 228.) Oppiminen on aivojen käytöstä kiinni enemmän kuin ikävuosien kurtumisesta (7, s. 229).

Kognitiivisessa oppimisessa tiedollinen oppiminen on suunniteltua ja sitä tehdään, jotta saadaan apua ongelmanratkaisutilanteisiin. Oppiminen on aina yksilöllistä, ja jokaisella on omat oppimisstrategiat ja oppimistyyli. Kognitiivisessa oppimisessa korostetaan oppijan omaa roolia oppimisprosessissa. Oppijalla on tärkeää olla motivaatiota oppia. Jotta opittu asia voidaan liittää vanhaan tietoon ja se voidaan tallettaa säilömuistiin

helposti noudettavaksi tiedon osaksi, opiskeltava asia on ymmärrettävä. Myönteinen ilmapiiri ja tunnustuksen saavuttaminen edesauttavat oppimista ja luovat oppimiselle parhaat puitteet. Oppimateriaalin tulee olla selkeä ja ymmärrettävä, jotta uusi tieto saadaan omaksuttua selkeänä. Täytyy kuitenkin pitää mielessä, että oppijan omat kokemukset ja tyyli oppia vaikuttavat oppimiseen. Yhdelle henkilölle jokin oppimateriaali voi olla selkeästi ymmärrettävä, kun taas toiselle se voi olla vaikeasti tulkittava. Loppujen lopuksi oppiminen on aina opiskelijan prosessi. (7, s. 230.)

Joidenkin tekniikoiden avulla voidaan edesauttaa uusien asioiden liittämistä vanhoihin tietoihin. Näiden tekniikoiden peruserätyteenä on opittavan asian organisoiminen ja looginen eteneminen. Ensiksi esitetään opittavan asian peruseräat ja ydinkäsitteet, minkä jälkeen yksityiskohtien määrää ja ominaisuuksia aletaan vähitellen kasvattaa. Kuvien, otsikoiden, yhteenvetojen ja selittämisen avulla on yleensä helpotettu uusien asioiden liittämistä vanhoihin tietoihin. Parhaat oppijat ovat yleensä olleet ne, jotka ovat selittäneet uuden ja vanhan asian suhteita toisiinsa, miksi jokin on niin kuin on ja miten siihen on tultu. Miksi ja miten kysymykset aktivoivat vanhan tiedon, ja uusi tieto liittyy helpommin vanhaan tietoon. (7, s. 234.)

Tutkimuksissa havaitut ikääntymiseen liittyvät kognitiiviset muutokset ovat muun muassa tiedonkäsitteilyn hidastuminen, keskittymiskyvyn heikkeneminen ja ajattelun joustavuuden väheneminen. Ikääntyneille opetettaessa on tärkeää yhdistää uusi tieto vanhoihin jo olemassa oleviin tietoihin. Jotta tässä onnistuttaisiin, täytyisi opetettavien henkilöiden tietotäustasta olla selvillä. Näin pystytään käyttämään oikeanlaisia vertauksia, kun selitetään uusia asioita oppijoille. Kohderyhmän tunteminen on siis tärkeää. (7, s. 239.) Ikääntyneet oppijat oppivat uuden asian yhtä hyvin kuin nuoremmat oppijat, jos heille antaa tarpeeksi aikaa tiedon ja taidon omaksumiseen. Vaikka ikääntyneillä oppijoilla menee yleensä enemmän aikaa saman asian opiskeluun kuin nuoremmilla oppijoilla, ikääntyneiden yleistiedon, tietorakenteiden ja kokeneisuuden määrä on usein paljon suurempi kuin nuorempien. (7, s. 340.)

Ihminen kiinnittää huomiota vain sellaiseen määrään tietoa, jonka pystyy prosessoimaan. Ihminen kokee aistiensa kautta enemmän informaatiota kuin pystyy käsittelemään, ja siksi ihminen valikoi prosessoitavan tiedon tarkkaavaisuuden suuntaamisella. (7, s. 97.) Tarkkaavaisuus suuntautuu kolmella eri mekanismilla. Ensimmäistä mekanismia kutsutaan valikoivaksi tarkkaavaisuudeksi, jossa ihminen suuntaa huomionsa tietoisesti valikoituun kohteeseen. Toisessa mekanismissa, huomion automaattisessa

ohjautumisessa, huomio kiinnittyy kohteeseen, jonka henkilö kokee itselleen tärkeäksi tai mielenkiintoiseksi. Kolmannessa mekanismissa, eli suuntautumisrefleksissä, ihmisen tarkkaavaisuus kohdistuu kohteeseen ulkoisen ärsykkeen takia, esimerkiksi hänen kuulleessaan äkillisen äänen. Valikoivaa tarkkaavaisuutta käytetään korkeamman kognitiivisen toiminnan edistämiseksi, kuten opiskelussa tai ongelmanratkaisussa. Mitä enemmän ihminen keskittyy johonkin asiaan, sitä huonommin hän pystyy kiinnittämään tarkkaavaisuutensa asian ulkopuolisiin ärsykkeisiin. Tarkkaavaisuuden kohdistaminen on helpompaa, jos kohde erottuu selvästi ympäristöstään. (7, s. 98.)

Tarkkaavaisuuden kannalta on tärkeää, että ihmistä ei laiteta huomioimaan kahta ikkunaa samanaikaisesti. Mielekkäämpi tapa on laittaa katsoja katsomaan eri ikkunoita vuorotellen. Katsoja ei myöskään pysty katsomaan liikkuvaa kuvaa ja still-kuvaa samanaikaisesti. Audion ja näytöllä olevan tekstin tulisi käsitellä samaa asiaa, jotta katsojan kuulomuisti ja näkömuisti eivät joutuisi käsittelemään eri asioita. Eri asioiden käsitteleminen eri aisteilla jakaa tarkkaavaisuutta, ja lopputuloksena on yleensä tiedon murusia, joita ei pysty liittämään mihinkään. (2, s. 170.) Tieto olisi hyvä jakaa eri tasoille, esimerkiksi niin, että pääkohdat löytyvät ylemmältä tasolta ja yksityiskohdat alemmalta tasolta (7, s. 100).

Edellä mainittuja asioita on pyritty ottamaan huomioon videoita tehtäessä. Videolla olevat tekstit tukevat videon kertojaääntä siten, että osa kertojaäänen sanomista asioista tulee vielä tekstinä näytölle. Näin siis hyödynnetään muistissa sekä fonologista silmukkaa että visuospatiaalista lehtiötä. Kun sekä näkö- että kuuloaisti työstävät läpi samaa asiaa, videolla on saavutettu eräs oppimisen muoto, toistaminen. Vaikka toistaminen on tehokas tapa oppia, toistettu asia ei jää sellaisenaan säilömuistiin, jos sitä ei liitä aiemmin opittuun tietoon. Uusien asioiden liittäminen aiemmin opittuun tietoon on tehokas oppimistapa, mutta se on jokaiselle ihmiselle yksilöllistä. Opetusvideoilla ei pysty tehostamaan tätä oppimistapaa, vaan se jää opiskelijan tehtäväksi.

### **3 Internetvideo**

#### **3.1 Internetvideon vahvuudet**

Internetvideot on hyvä pitää lyhyinä. On parempi olla vaikka 6 minuuttia kestäviä videoita 10 kappaletta kuin yksi 60 minuuttia kestävä video. Internetiin tarkoitettut videot



yritetään pitää alle 10 minuutin pituisina. Todellisuudessa suurin osa internetvideoista on alle 5 minuuttia pitkiä. Opetusvideoissa on hyvä käydä vain yksi aihe läpi videota kohden. Jos aihe on kuitenkin hyvin laaja eikä kaikki asia mahdu 10 minuuttiin, voidaan video jakaa useampiin osiin. Internetvideoissa videon osiin jakaminen on hyväksyttävää, eikä sitä pidetä pahana. (9, s.16.) Internetvideoita on helppo lähestyä, ja ne tarjoavat tietoa ilman sivujen selaamista ja jatkuvaa hiiren klikkaamista. (13).

Internetvideoiden avulla opiskelija voi päästä näkemään asioita, joita yleensä näkee vain kuvina oppikirjojen sivulla. Videot tarjoavat still-kuvan lisäksi mahdollisuuden nähdä nämä asiat toiminnassa omassa ympäristössään. Kuvassa 3 on ruutukaappaus Innotalo-videosta, joka käsittelee käyttövesijärjestelmiä. Kuvassa esiintyvä laitteisto sijaitsee Innotalon teknisissä tiloissa, joihin on pääsy vain henkilökunnan jäsenillä.



Kuva 3. Laite Innotalon teknisistä tiloista, joihin opiskelijoille ei ole lupaa mennä (14).

Internetvideoiden eräänä vahvuutena on saatavuus. Videoita voi katsella missä ja milloin vain, kunhan videot on ladattu sivustolle, jota voi selata esimerkiksi älypuhelimella. Opetustilanteissa videoita pystyy pysäyttämään ja kelaamaan takaisin kohtaan, jota opettaja haluaa korostaa tai selittää. Kirjoista luetun teorian lisäksi voidaan videoilla näyttää, miten teoriaa sovelletaan käytännössä. (15.)

### 3.2 Jakelukanavat ja internetvideon esittäminen

Virtausjakelu (streaming) toimii niin, että multimediaa lähetetään vastaanottajalle jatkuvana virtana. Tämä mahdollistaa multimedian katsomisen ilman tarvetta ladata tiedostoa tietokoneelle. Virtausjakelussa tiedostoa ei siis voida tallentaa tietokoneelle. Suosituimpia virtausjakelusivustoja ovat muun muassa YouTube ja Vimeo. Virtausjakelu on riippuvainen internetyhteyden nopeudesta. Hidas internetyhteys voi aiheuttaa pysähtyksiä multimedian toistoon. (6, s. 191.) Virtausjakelussa puskuroinnilla varaudutaan verkon suorituskyvyn vaihteluihin. Puskurointi siis varastoi tietoa. Jos virtausta puskuroidaan paljon, lähetys ei katkea, vaikka verkon välityskyky pysähtyisi välillä kokonaan. Jos puskuri puolestaan tyhjenee kokonaan, lähetys pysähtyy. (2, s. 347.)

Tiedostomuotoinen jakelu on tiedoston kopioimista palvelimelta käyttäjän tietokoneelle. Tiedoston kopiointiin kuluva aika on riippuvainen internetyhteyden nopeudesta ja tiedoston koosta. Tiedostomuotoisessa jakelussa on siksi hyvä käyttää pienikokoisia ja tiiviisti pakattuja tiedostoja sujuvan lataamisen takaamiseksi. (6, s. 192.) Tiedonsiirto internetissä tehdään pakettivälitteisellä tekniikalla. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että siirrettävä tiedosto puretaan pienempiin paketteihin, jotka varustetaan lähettävän ja vastaanottavan tietokoneen IP-osoitteilla. Kun kaikki paketit ovat saapuneet vastaanotettavaan tietokoneeseen, paketeista koostetaan alkuperäistä vastaava tiedosto. (2, s. 325.)

Videon optimointi internetiin jaettavaksi on tiedonsiirtonopeuksien kanssa pelaamista. Videot siirretään yleensä tietokoneelle televisiolaatuisina, ja vasta kun video valmis, siitä tehdään erilaisia versioita jakelua varten. Videosta voidaan tehdä muutama eri laatuversio, joista katsoja voi valita omalle verkkoyhteydelleen sopivan tiedostokoon. (2, s. 236.) Yleensä sivustoilla, joihin ladataan videoita, on mahdollisuus joko esittää video virtausjakelulla tai videon voi ladata omalle tietokoneelle. Vimeo kuitenkin tarjoaa molemmat mahdollisuudet. Videon lataaja voi hyväksyä asetuksista videonsa muiden ladattavaksi. Tämä ei ole yleinen ominaisuus virtausjakelusivustoilla, ja siksi se on Vimeon kannalta hyvä lisäominaisuus. (16.)

Virtausjakelusivustoilla videon toistamiseen tarvittavia ohjelmia ei tarvitse erikseen ladata. Selain itsessään pystyy esittämään vain teksti- ja kuvamateriaalia ilman laajennuksia. Jotta selain pystyy esittämään myös ääntä ja videota, siihen pitää asentaa lisä-

laajennuksia. Yleisimmät selainlaajennukset on asennettu jo valmiiksi selaimiin, ja lisälaajennuksia voi ladata ilmaiseksi internetistä. (2, s. 345–346.)

Innotalo-videot ladattiin Vimeoön. Editointivaiheessa, jolloin videoihin tehtiin vielä muutoksia asiakkaan toiveiden mukaan, videot olivat salasanasuojattuja. Editointivaiheen videot oli ladattu työryhmän projektijohtajan omalle Vimeo-tilille. Valmiit asiakkaan hyväksymät videot luovutettiin asiakkaalle, ja asiakas luultavasti lisää ne omalle Vimeo-tililleen tai muuhun virtausjakelusivustoon.

## 4 Opetusmateriaalit internetvideoksi

### 4.1 Videon raamien valinta opetusmateriaalin tavoitteiden mukaan

Insinööriyössä tehtyjen videoiden tavoite on päästää opiskelijat tutustumaan ympäristöön, joka on suljettu muilta kuin työntekijöiltä. Kyseessä olevat tilat ovat Espoossa sijaitsevan Innotalon tekniset tilat. Innotalo on Aalto-yliopiston omistama, ja opetusmateriaalia käytetään pääosin Aalto-yliopiston pitämällä kursseilla. Innotalo on toimistotalo, ja sen teknisissä tiloissa on laitteistoja, jotka ylläpitävät toimistotiloja. Opetusvideoissa näytetään opiskelijoille laitteistoja, joita ei voi nähdä muualla kun teknisissä tiloissa. Videoissa esitetään erilaisia ratkaisuja esimerkiksi ilmastoinnin toteuttamiseen.

Koska kyseessä on opetusvideo, videosta yritettiin tehdä mahdollisimman yksinkertaisen, jotta esimerkiksi ylimääräiset efektit eivät veisi huomiota sisällöltä. Käsikirjoituksissa oli pitkiä lauseita, jotka olivat ymmärrettäviä luettuina. Kuunneltuina samat lauseet olivat kuitenkin monimutkaisia ja niitä oli vaikea ymmärtää, koska lauseet olivat niin pitkiä. Tässä tilanteessa työryhmä sovelsi sääntöä puheen kirjoittamiseen, eli puhuttu teksti tulee luoda puhuen eikä kirjoittaen. Pitkät lauseet jaettiin useampaan lyhyeen lauseeseen, ja lauseiden yhteyteen sallittiin useasti vain yksi sivulause. Äänimateriaalista editoitiin mahdollisimman selkeä poistamalla nauhoitustilanteessa syntyneet kohinat ja muut ylimääräiset äänet. Teksti yritettiin artikuloida mahdollisimman selvästi. Leikkaukset ja kuvien vaihtuminen tehtiin pehmeästi ja huomaamattomasti. Videossa tekstit kirjoitettiin selvällä kirjaintyyllillä ja riittävän isolla pistekoolla. Teksti ilmestyi still-kuvan päälle, ja siksi kuvan päälle laitettiin valkoinen läpinäkyvä laatikko, jotta itse teksti erottuisi hyvin still-kuvasta. Tekstit yleensä toistivat kertojaäänäen sanomaa. Tämä

helpottaa asioiden mieleen painamista, koska katsoja käyttää sekä kuulo- että näköaistiaan saman asian kokemiseen.

Jos opetusvideoiden sijasta työryhmä olisi tehnyt esimerkiksi lyhytelokuvan, eivät huomamattomat leikkaukset, selkeä teksti ja riittävä kontrastiero tekstin ja taustan välillä olisi olleet yhtä suuressa roolissa kuin opetusvideossa. Riippuen lyhytelokuvan luonteesta, jälkikäteen lisätyt efektit olisivat jopa suotavia uskottavan elokuvakokemuksen luomiseksi.

#### 4.2 Internetvideon tuotantoprosessi

Multimedian tuotantoprosessi etenee yleensä seuraavasti: toimeksianto, sopimukset, ennakkosuunnittelu, valmistus, hyväksyminen, viimeistely ja lopuksi jakelu. Toimeksiannossa määritellään viestintätuotteen tavoite, tyyli, kohderyhmä, viestimet, budjetti, aikataulu ja jakelu. Sopimusvaiheessa tehdään tilaajan ja tuottajan kanssa sopimus, jossa määritellään tehtävä työ, aikataulu, kustannusarvio, lopputulos ja tekijänoikeudet. Ennakkosuunnittelussa on tärkeää tehdä yksityiskohtainen ja tarkka suunnitelma lopullisesta tuotteesta. Ennakkosuunnitelma voi olla kirjallinen käsikirjoitus tai visuaalinen luonnos, kuten PowerPoint-esitys. (2, s. 15–17.)

Valmistusvaihe sisältää monta pienempää valmistusprosessia. Tähän vaiheeseen liittyy suurin osa kustannuksista, koska valmistusvaiheeseen tarvitaan usein eniten ihmisiä. Valmistusvaiheessa kuvataan materiaali, äänitetään audiomateriaali, leikataan videokuvat, lisätään graafiset elementit, valitaan musiikki ja luodaan efektit. Tilaajalle esitellään valmistuksen välivaiheita pitkin tuotantoprosessia. Lopuksi, kun tuote on valmis, se annetaan tilaajalle hyväksyttäväksi. Jos tilaaja ei jostain syystä hyväksy tuotetta, tuottajan on otettava selvää, miksi tuote hylättiin. Tuotteeseen tehtävät muutokset riippuvat tehdystä tuotantosopimuksesta. Jos tuotantosopimukseen sisältyvät halutut muutokset, ne tehdään ja työ annetaan uudestaan tilaajalle hyväksyttäväksi. Jos muutostaatimukset eivät kuitenkaan sisälly sopimukseen, kannattaa muutostöistä sopia erikseen. Kun tilaaja on hyväksynyt tuotteen, päästään viimeistelyvaiheeseen. Siinä tehdään viimeistelytyöt, kuten esitysformaattiin kompressoiminen tai kopiointiin valmistaminen. Viimeistelyvaiheessa dokumentoidaan ja arkistoidaan tehty työ. Jakeluvaiheessa tuote laitetaan jakoon sopimuksen mukaan. Jos tuote on sovittu jaettavaksi

tallenteena, se täytyy kopioida, pakata ja toimittaa tilaajalle. Jos tuote jaetaan internetissä, se siirretään palveluympäristöön valmiina tiedostona. (2, s. 15–17.)

Multimediatuotantoon tarvittava työryhmän henkilömäärä vaihtelee työn mukaan, mutta lukumäärä on useimmiten muutamasta henkilöstä kymmeneen henkilöihin. Sisällöstä vastaa käsikirjoittaja, tuottaja vastaa projektin johtamisesta ja mediasuunnittelijat vastaavat suunnittelusta ja valmistamisesta. Mediasuunnittelijat ovat yleensä asiantuntijoita kuvan- ja äänenkäsittelyssä ja animaatioissa. Yksi henkilö voi vastata useammastakin roolista. (2, s. 25.)

Videon tuottamisen ensimmäinen vaihe on ennakkosuunnittelu. Ennakkosuunnittelun lopputulokseksi saadaan valmis käsikirjoitus ja tuotantosuunnitelma. (6, s. 198.) Suunnittelu on tärkeä osa tuotantoprosessia, sillä hyvällä suunnittelulla voi välttyä virheiltä itse tuotantovaiheessa. On halvempaa suunnitella etukäteen projektia paperilla kuin tehdä asiat käytännössä monen ihmisen avulla ja huomata lopuksi, että lopputulos ei ollutkaan haluttu. Suunnitteluvaiheessa luodaan useita dokumentteja, joista yleisimmät ovat käsikirjoituksen ja tuotantosuunnitelman lisäksi asiakäsikirjoitus, kustannusarvio, aikataulu ja sopimukset. (2, s. 29.)

Aikataulusta on hyvä keskustella paitsi työnjohdon kesken, myös työn suorittajien kanssa. Työn suorittajilla on usein kokemusta eri työvaiheiden kestosta, ja heidän avullaan aikataulusta saadaan realistisempi. Projektin työvaiheet kannattaa jakaa pienempiin kokonaisuuksiin, jolloin projektinhallinta helpottuu. Työvaiheiden jakaminen pienempiin kokonaisuuksiin helpottaa aikataulun seuraamista. Esimerkiksi videon tuottaminen on hyvä jakaa aikataulutuksessa mediamateriaalin käsittelyyn, efektien lisäämiseen ja koostamiseen. Aikataulusta ei kannata tehdä liian tiukkaa, vaan on hyvä jättää pientä liikkumavaraa. Ylimääräistä aikaa on hyvä varata vähintään 30 % koko projektiin menevästä työmäärästä. Ylimääräinen aika voi huveta työn etenemistä haittaaviin ongelmiin. Esimerkiksi koostaminen on tehtävä vasta videoiden valmistumisen jälkeen, mutta videoiden valmistus viivästyy, ja siten viivästyttää koko aikataulua. Aikataulu esitetään yleensä janakaaviona, johon on merkitty työmäärä työpäivinä ja työn suorittajat. (2, s. 38–39) Kuvassa 4 on esimerkki projektin aikataulusta. Siihen on merkitty muun muassa työmäärä viikkoa kohden ja työntekijät. (17).

AIKATAULU H36	VKO -N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kuvaleikkaus			1.versio, työkopio		Hienosäätöä		valmis kuva				
Värimääritetty kuva											
Keskustelut			Leikkaajan kanssa		Ohjaajan kanssa, leikkaajan kanssa jatketaan tarpeen mukaan						
Purku ja siirrot	HAILI										
Tehosteiden äänitys		KENTÄLLÄ									
Dialogileikkaus			CETUS								
ADR-äänitys			O + H								
Foley-äänitys			HAILI + O + K								
Foley-leikkaus					CETUS						
Efektileikkaus						CETUS					
Äänityö eritelty cetus			sataset			sfx	abstraktit				
Efektileikkaus				DORADO							
Äänityö eritelty dorado				atmo	fx	muuta					
Musiikin äänitys				?							
Musiikin miksaus						?					
Kuuntelun mittaus											
Esimiksaus								TURSAS			
Miksaus										TURSAS	
Referenssi kuuntelu											
Master											?

Kuva 4. Esimerkki videon tuotantoprosessin aikataulusta (17).

Suunnitteluvaiheen jälkeen voidaan siirtyä varsinaiseen tuotantovaiheeseen, eli kuvaan ja äänitetään tarvittavat materiaalit (6, s. 198). Videon valmistusvaiheessa pyritään tallentamaan mahdollisimman suurta tiedostokokoa ja esitysnopeutta, jotta lopputuloksena olisi laadukasta kuvamateriaalia. Kuvattu materiaali siirretään tietokoneelle jälkikäsitteilyä varten. Jälkikäsitteilyssä videokuvat leikataan ja mahdolliset efektit ja grafiikka lisätään tarkoitukseen sopivalla ohjelmalla, kuten Adobe Premierella tai Apple Final Cutilla. (6, s. 198.) Audio äänitetään ja synkronoidaan kuvan kanssa ja lisätään mahdollisesti musiikkia. Kun video on valmis, siitä tehdään esitysversiot käyttötarkoituksen mukaan. Esimerkiksi virtausjakeluun tarkoitettu video ei saa olla kooltaan liian suuri, sillä se hidastaa videon toistamista ja näin ollen vaikeuttaa videon sujuvaa esittämistä. Toisaalta jos videoista on tarkoitus koostaa esimerkiksi DVD-levy opettajan käyttöön, kuvan olisi hyvä olla mahdollisimman laadukasta, jotta suurestakaan näytöstä esitettäessä kuvasta ei tulisi sumeaa ja rakeista. (6, s. 200.)

Internetvideokuvaa kuvattaessa tulisi huomioida muutamia seikkoja. Kuvassa olisi hyvä olla mahdollisimman vähän pieniä yksityiskohtia, koska kuvaa pakattaessa ja pienen-

nettäessä kuvan yksityiskohdat voivat tulla esiin omituisesti. Edellä mainittuja pieniä yksityiskohtia ovat esimerkiksi raidalliset ja ruudulliset puserot. Koska liikkuvat yksityiskohdat pakkautuvat huonosti, tulisi välttää esimerkiksi puiden käyttämistä taustana. Yksinkertainen ja staattinen tausta toimivat parhaiten internetvideossa. Kuvaustilanteessa on oltava riittävästi valoa, ja kameran on oltava tarpeeksi laadukas. Kameran liikkeiden pitää olla hitaita, tasaisia ja rauhallisia. (2, s. 193.)

Innotalo-videoita tehtäessä työryhmällä oli hiukan normaalista poikkeava tuotantoprosessi. Itse kuvaukset tehtiin ennen kuin käsikirjoitukset oli luotu, ja kuvauksen teki henkilö, joka ei kuulunut projektiryhmään. Innotaloa käytiin kuvaamassa kolmella eri kuvauskerralla. Kuvausten jälkeen asiakas kirjoitti viisi eri käsikirjoitusta, joiden pohjalta toteutettaisiin viisi eri opetusvideota Aalto-yliopistolle. Ensimmäiseksi toteutettiin video, jonka otsikoksi tuli ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät. Video oli ensimmäinen tuotos koko videosarjasta, ja sen oli tarkoitus toimia muiden videoiden mallina. Tämän takia ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät -videon editoiminen kesti pisimpään. Työryhmä sai asiakkaalta jatkuvasti palautetta ja muutosehdotuksia, joiden pohjalta tehtiin muutoksia videoon. Vasta kun ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmät -video oli saatu halutun malliseksi, työryhmä aloitti muiden videoiden editoinnin.

Käsikirjoitukset jaettiin työryhmän kesken, jotta editointiprosessi saataisiin nopeammin valmiiksi. Tavoitteena oli, että jokainen työryhmän neljästä jäsenestä editoisi yhden videon itsenäisesti. Käsikirjoitukset olivat kuitenkin kaikki hieman eripituisia, joten työryhmän piti joustaa tästä tavoitteesta. Neljän hengen työryhmä jaettiin kahteen kahden hengen ryhmään, joista oma ryhmäni editoi kolme opetusvideota. Toinen ryhmä editoi kaksi videota, joista toinen oli melkein kaksi kertaa pidempi kuin muut videot.

#### 4.2.1 Käsikirjoitus

Tuotantokäsikirjoituksessa on määritelty muun muassa videoruudun koko, tiedostomuoto, pakkaustapa ja mahdollinen lähdemateriaali. Tuotantokäsikirjoituksen tietojen mukaan videokoostaja pystyy koostamaan tarvittavan videotiedoston. (2, s. 34.) Tuotantokäsikirjoitukseen dokumentoidaan myös tiedot käytetyistä kirjaimista, väreistä ja videoiden kompressointiin käytetyistä koodekeista. Kun tiedot dokumentoidaan tarkasti tuotantokäsikirjoitukseen, työnteko nopeutuu, kun tarvittava data on helposti saatavilla. Jos projektia esimerkiksi jatketaan tekemällä sarja videoita jo tehdyn videon tyyliä, on



helppoa jatkaa työntekoa, kun on tarvittava tieto dokumentoituna. Dokumentointiin kuuluu myös varmuuskopiointi ja arkistointi. (2, s. 36.)

Videotuotannossa kirjallisen käsikirjoituksen lisäksi on hyvä laatia myös kuvakäsikirjoitus. Kuvakäsikirjoitus voi olla yksityiskohtainen käsikirjoitus, jossa on kuvien lisäksi esimerkiksi äänitehosteita. Se voi myös olla pelkistetty käsikirjoitus, jossa on pelkästään pääkohtia havainnollistavat kuvat. Kuvakäsikirjoitusta on hyvä käyttää animaatioiden yhteydessä ja videoissa, joissa vaaditaan näyttelijöitä. (2, s. 187–188) Opetusvideon rakenteen on hyvä olla lineaarinen, jolloin varmistetaan, että katsoja käy läpi kaikki halutut asiat (2, s. 42).

Kaikissa videotuotannoissa käsikirjoituksen pitäisi olla valmiina, ennen kuin itse kuvaaminen aloitetaan, koska käsikirjoitus ohjaa kuvaamista. Innotalo-videoprojektissa käsikirjoitus kirjoitettiin vasta kuvausten jälkeen aikataulun vuoksi. Innotalon rakentaminen oli siinä vaiheessa, että paikalle piti mennä kuvaamaan heti, eikä käsikirjoituksen kirjoittamiselle jäänyt aikaa. Innotalolle ei voinut mennä kuvaamaan teknisiä tiloja sen jälkeen, kun talo otettaisiin käyttöön. Tämä käänteinen järjestys kuvaamisen ja käsikirjoituksen suhteen toi editointivaiheessa ongelmia. Työryhmällä ei ollut tarpeeksi monipuolista kuvamateriaalia, jotta olisi voitu luoda monipuolinen käsikirjoitusta vastaava video. Videoita tehtiin yhteensä viisi. Kaikki videot käsitelivät eri aiheita, mutta monissa niissä jouduttiin käyttämään samaa videokuvaa, koska kuvamateriaalia oli liian vähän. Kun asiakas toimitti käsikirjoitukset työryhmälle, työryhmä vielä editoi käsikirjoitukset helposti ymmärrettävään muotoon ja vaihtoi käsikirjoitusten kappaleiden kulun loogisesti eteneväksi. Muokatut käsikirjoitukset äänitettiin audioksi, joka toimi videoiden kertojäänenä. Liitteessä 1 on ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät -videon käsikirjoitus.

#### 4.2.2 Audio ja kertojääni

Yleisimpiä äänen näytteenottotaajuuksia ovat 48 kHz, 44,1 kHz ja 32 kHz. Näytteenottotaajuus ilmoitetaan kilohertseinä. 48 kHz:n näytteenottotaajuus tarkoittaa 48 000 näytettä sekunnissa. Tiheämmällä näytteenottotaajuudella saadaan ääni paremmin muunnettua digitaaliseen muotoon. (2, s. 262.) Ääni voidaan tallentaa sekä stereoäänenä että monoäänenä. Stereoääntä suositellaan käytettäväksi, kun tallennetaan musiikkia. Puhetta tallennettaessa käytetään usein monoääntä. Stereoääni vie tallennustilaa kaksi kertaa enemmän kuin monoääni. Stereoäänellä voi tehostaa esimerkiksi animaation



liikevaikutelmaa laittamalla ääni kuulumaan ensiksi oikeasta kaiuttimesta ja sitten vasemmasta kaiuttimesta. Samaan aikaan ruudulla näkyy esimerkiksi auto, joka liikkuu oikealta vasemmalle. Internetvideoihin suositellaan käytettäväksi monoääntä, koska se vie vähemmän tallennustilaa kuin stereoääni. Monoäänellä videon tiedostokoko saadaan pienennettyä, ja näin myös vaadittava tiedonsiirtonopeus pienentyy. (18, s. 197.)

Äänen koodekki tarkoittaa pakkausalgoritmia, jonka mukaan äänitiedosto pakataan. Jotta äänitiedosto kuuluisi tietokoneesta, pitää koodekin olla asennettuna käyttöjärjestelmään. Tietokone käyttää koodekkia sekä äänen pakkaamiseen että purkamiseen. Jos halutaan varmistaa äänen kuuluminen koneelta, äänen koodekin tulisi olla yleisesti käytetty. (16, s. 197.) Yleisesti käytettyjä tiedostomuotoja, joissa on yleisesti käytetty koodekki, ovat esimerkiksi MP3 (.mp3) ja Windows Media Audio (.wma). MP3 käyttää MPEG-pakkaustapaa ja Windows Media Audio käyttää Microsoftin kehittämää koodekkia, jota voi toistaa Windows Media Playerilla. (18, s. 198.)

Äänen kannalta on paras valita 5–15 m<sup>2</sup>:n kokoinen tila, jossa on sekä kovia että pehmeitä pintoja. Äänitystilanteessa ei yleensä huomaa pieniä ympäristön ääniä, mutta ne tulevat ilmi ikävinä yllätyksinä jälkeensä kuunneltaessa. Loisteputkista, ilmanvaihdosta ja liikenteen äänistä voi tulla yllättävän paljon matalaa ja häiritsevää ääntä ja kohinaa. (2, s. 257.) Selostuksen äänittämiseen tarvitaan tila, joka on mahdollisimman hiljainen. Ihanteellinen mikrofoniin etäisyys puhujasta on 20–50 cm. Tätä lähemmäksi sijoitettu mikrofoni korostaa matalia ääniä, ja esimerkiksi hengittämisen tulevat ilma-virtaukset voivat aiheuttaa pokshtelevia ääniä. Mikrofonin kannattaa sijoittaa hieman puhujan suun yläpuolelle, mutta suoraan puhujan suun eteen. Näin saadaan selkeä ja voimakas ääni, vaikka näin sijoitettu mikrofoni nauhoittaa myös hengittämisen ja nielemisen ääniä. Liian ylös sijoitettu mikrofoni ei tallenna ääntä enää kirkkaana, ja liian alas sijoitettu mikrofoni saa äänen kuulostamaan kumisevalta rintakehän matalien taajuuksien vuoksi. Mikrofonin on parempi laittaa telineeseen kuin pitää kädessä, jotta käsittely-äänet eivät tallentuisi äänityksessä. Seisovan puhujan ääni avautuu paremmin kuin istuvan puhujan. (2, s. 258.)

Äänen jatkuvuuden kannalta kannattaa epäonnistumisen jälkeen ottaa uusiksi koko tekstikappale yhden lauseen sijaan. Puheen rytmi ja äänen sävyt täsmäävät aikaisemman puheeseen, ja puhe kuulostaa näin luonnollisemmalta. (2, s. 259.) Puhuttu teksti, kuten opetusvideoissa kertojan puhe, tulisi luoda puhuen eikä kirjoittamalla. Toisin sanoen tekstiä ei tulisi vain kirjoittaa ja äänittää, vaan se tulisi kirjoittamisvaiheessakin

puhua ääneen. Näin vältetään pitkiltä ja monimutkaisilta lauseilta, joissa lauseen avainsanat katoavat kuulijalta. Kuulomuistin fonologiseen silmukkaan jää puhetta muistiin vain noin kahdeksi sekunniksi. (7, s. 173.) Siksi monta selkeää ja lyhyttä lausetta on parempi kuin yksi pitkä lause, jossa on monta sivulausetta.

Koska ääni ja kuva täydentävät toisiaan (7, s. 72.), katsojaa ei pidä koskaan laittaa kuuntelemaan toista asiaa ja lukemaan toisesta asiasta samanaikaisesti (7, s. 75). Luettu teksti muuttuu sisäiseksi puheeksi, mistä seuraa, että ihminen ei pysty lukemaan yhtä tekstiä ja kuuntelemaan toista. Nämä kaksi toimintoa siis häiritsevät toisiaan. (7, s. 73.) Puhutun tekstin muistaminen on myös rajallista, ja siksi videon tärkeitä asioita kannattaa esittää puheen lisäksi muilla keinoilla, kuten kuvilla tai teksteillä (16, s. 193).

Äänen sanotaan olevan puolet videokuvasta. Kuten videokuvakin, audio kannattaa äänittää mahdollisimman korkealaatuisena aluksi ja vasta jälkeenpäin pakata sopivaan muotoon. (9, s. 41.) Monesti kameroissa on sisään rakennetut mikrofonit, mutta niiden nauhoittama äänenlaatu on yleensä huono. Kamera voi olla kaukana puhujasta, ja sen takia se kerää melua ja kohinaa muista lähteistä. Mikrofoneja on monenlaisia, ja niistä on varaa valita tarkoituksen mukaan. (9, s. 42.) Kapulamikrofoni on yleensä monikäyttöisin ja yleisin mikrofoni. Sitä käytetään yleensä puomin päähän laitettuna ja lattiaan suunnattuna. (9, s. 44.) Kapulamikrofoni nauhoittaa ääntä ympäriltään, joten se on sen takia sijoitettuna puhujan ylle, juuri kamerakuvan ulkopuolelle. Mikrofoni on suunnattu lattiaan päin, joten se nauhoittaa puhujan äänen kirkkaana. Tällä tavalla mikrofoni ei kuitenkaan nauhoita yhtä paljon taustamelua kuin alhaalta ylöspäin suuntautuneena, sillä lattiasta harvoin tulee paljon ääntä. Puhujan alapuolelle sijoitettu mikrofoni toisaalta voi nauhoittaa esimerkiksi loisteputkien matalaa hyminää tai ilmastointilaitteiden kohinaa. Kapulamikrofoni on erittäin herkkä nauhoittamaan tuulen suhinaa, joten ulkona äänitettäessä se pitää suojata tuulisuojaimeella. (9, s. 45.) Kuvassa 5 on erilaisia apuvälineitä mikrofoniin suojaamiseksi tuulelta. Oikealla oleva tuulisuoja yhdessä keskimäisen tuulisuojan kanssa on tehokkain tapa suojata mikrofoni tuulelta.



Kuva 5. Erilaisia tuulisuojaimia. Vasemmalla vaahtomuovinen tuulisuoja, keskellä zeppeliini ja oikealla koira, joka laitetaan zeppeliinin päälle. (19.)

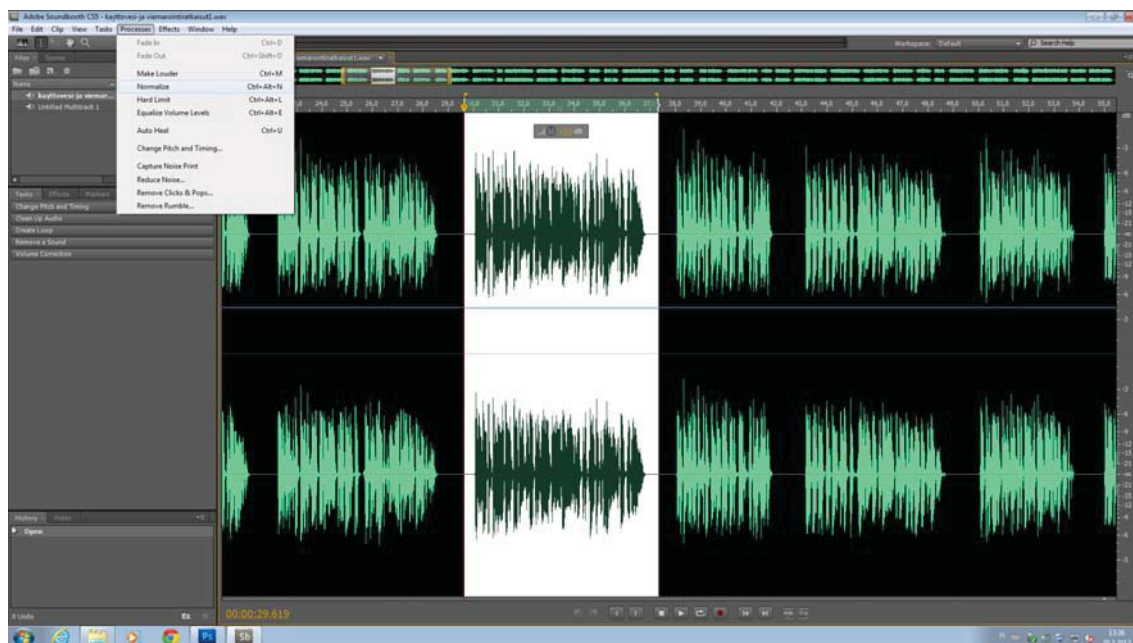
Opetusvideoissa käytetään usein musiikkia sekä videon alussa että lopussa. Saman sarjan videot käyttävät samaa musiikkia luodakseen yhtenäisen kuvan. Useimmiten musiikkiin tarvitaan kuitenkin lupa, ellei käytetä ilmaisia musiikkikirjastoja, jotka tulevat joidenkin audio-ohjelmien mukana. Internetissä tarjotaan paljon niin sanottua royalty-free-musiikkia, joka on vapaasti käytettävissä, kunhan on ensin maksanut vaadittavan kertamaksun. Tekijänoikeuden alla olevaa musiikkia ei tule koskaan käyttää ilman lupaa. Ilman tekijän tai julkaisijan lupaa tällaisen musiikin käyttö on rikos ja rangaistava teko. (9, s. 55.)

Kuulija suhtautuu videon audioon äänen ja puhetyylin perusteella. Uutisissa puhutaan selkeällä ja uskottavalla äänellä yleiskieltä käyttäen, mutta nuorten radio-ohjelmassa puhutaan nuorten käyttämää puhekieltä. Siksi kertojaäänäen käyttämä kieli ja puhetyyli pitää sovittaa videon kohderyhmän mukaan. (18, s. 193.)

Innotalo-videoissa päätettiin käyttää projektijohtajan ääntä kertojaäänenä. Ennen käsikirjoitusten äänittämistä työryhmä joutui muokkaamaan käsikirjoituksia luettavaan muotoon. Pitkät lauseet jaettiin useampiin lyhyisiin lauseisiin, jotta teksti ei kuulostaisi liian monimutkaiselta ja jotta se olisi helpompi ymmärtää. Työryhmä äänitti audion näytteenottotaajuudella 48 kHz. Käsikirjoituksia jouduttiin äänittämään useita kertoja, koska käsikirjoituksissa käytettiin väärää terminologiaa ja asiakas oli tyytymätön käsikirjoitukseen. Käsikirjoitusten editointi voitiin aloittaa vasta, kun kertojaääni oli saatu nauhoitettua, koska videokuvat piti synkronoida audion mukaan.

Koska työryhmä joutui äänittämään useilla eri kerroilla, audioiden laadussa on pieniä eroja. Äänitykset tehtiin aluksi mikrofoniin, joka oli suoraan liitetty tietokoneeseen. Työ-

ryhmä nauhoitti ja editoi audiot Adobe Soundboothilla. Kuvassa 6 on ruutukaappaus Adobe Soundboothista, jossa audiosta leikataan muun muassa epäonnistuneet otot ja kohinat.



Kuva 6. Adobe Soundbooth kertojääänen editointivaiheessa.

Äänitykseen käytetyt laitteistot olivat kuitenkin väliaikaisesti poissa käytöstä, kun oli aika äänittää uudelleen muokatut käsikirjoitukset. Työryhmä joutui käyttämään käsikirjofonia kahden viimeisen käsikirjoituksen nauhoitukseen. Äänen laatu oli erilainen käsikirjofonia käytettäessä, ja se nauhoitti runsaasti myös ympäristön ääniä ja kohinaa. Näitä audioita oli työläämpää editoida. Työryhmä äänitti viidestä käsikirjoituksesta neljä. Asiakas päätti, että toimistotalon sähköverkosta kertova video toteutettaisiin englannin kielellä. Asiakas toimitti työryhmälle englannin kielellä äänitetyn käsikirjoituksen, ja videolle laitettiin lisäksi englanninkielinen tekstitys.

#### 4.2.3 Videokuvausten ennakovalmistelut

Jos videossa käytetään ihmisiä esittelemään tai kertomaan asioista, esiintyville ihmisille on hyvä antaa selkeät ohjeet kuvausten onnistumisen takaamiseksi. Esiintyjille on hyvä esimerkiksi kertoa, että vaikka heitä pyydetäisiin ottamaan sama kohtaus uudestaan useampaan otteeseen, se ei johdu esiintyjän esiintymistavasta tai esiintyjästä itsestään. Näin halutaan vain varmistaa, että kohtaukset ovat mahdollisimman hyviä ja

esiintyjä esiintyy edukseen kuvassa. Tämä on erityisen tärkeää selvittää varsinkin, jos esiintyjä on vaikutusvaltainen ja korkeassa asemassa. Asian selvittäminen estää esiintyjää luulemasta, että häntä halvennetaan kameran edessä. (9, s. 18–19.)

Jos opetusvideolla esiintyjät ovat pääosassa, esimerkiksi hoito-opetusvideossa, on esiintyjät hyvä valmistella etukäteen. Olisi hyvä pyytää esiintyjä tuomaan ainakin yksi vaihtoehto mukanaan. Raidalliset, ruudulliset ja pienikuvioiset vaatteet näyttävät kameran edessä huonoilta. Myöskään puhtaan valkoinen ei näytä ruudulla hyvältä, vaan luonnonvalkoinen, vaalean harmaa tai muu vastaava on suositeltavampi. Jos koruja pidetään, niiden tulisi olla yksinkertaisia eikä niitä saa olla liikaa. Monet voivat esiintyä ensimmäistä kertaa kameralle. He voivat hermostua, jos sotkeentuvat esimerkiksi sanoissaan. Esiintyjä on hyvä muistuttaa, että täydellinen kertaottosuoritus ei ole tavoitteena, vaan he voivat miettiä rauhassa sanojaan, vaikka kamera olisikin käynnissä. (9, s. 20.)

Videon kuvaajien kannattaa vierailla kuvauskohteessa ennen kuvauksia. Kuvaajat voivat tehdä mielessään suunnitelmia kameroiden sijoituksista ja kuvauskulmista ja miettiä muita luovia mahdollisuuksia. Ennakkovierailuun kannattaa ottaa mukaan muutama apuväline. Digitaalisen ääninauhurin avulla voidaan äänittää kuvauspaikan akustiikkaa, mahdolliset ilmastointilaitteiden suhinat ja kohinat ja muita audion laatuun vaikuttavia tekijöitä. Digitaalisella kameralla voidaan ottaa kuvia hyvistä kuvakulmista, mahdollisista taustoista ja valonlähteistä. Sekä digitaalisen ääninauhurin että digitaalisen kameran roolin voi täyttää esimerkiksi älypuhelimella. Koeotoksilla ei ole tarkoitus saada ammattimaista jälkeä, vaan tuntumaa kuvauksiin. (9, s. 27.)

Kannattaa kiinnittää huomiota kuvauspaikan valaistukseen ja suunnitella mahdollisten lisävalaistuksien määrä ja laatu. Olisi hyvä myös olla jonkinlainen käsitys auringon noususta ja sijainnista kuvauspäivänä. Auringon valo voi vaikuttaa kuvauksiin kielteisesti tai myönteisesti. Älypuheliimiin saa ladattua sovelluksia, jotka laskevat auringon sijainnin tiettyinä aikoina päivästä. (9, s. 27.) Kannattaa myös ottaa huomioon sähköpistokkeiden määrä ja sijainti ja ehkä jopa testata niiden toimivuus (9, s. 28). Nämä valmistelut eivät ole pakollisia, mutta voivat helpottaa työtä itse kuvauspäivänä (9, s. 27).

Kuvauksissa, joissa on osallisena suuri määrä ihmisiä, on hyvä olla jonkinlainen ajolista ja aikataulut jaettuna osallistujille. Näissä papereissa tulisi olla jonkinlainen kuvausaikataulu, jossa on kuvausaika, kuvauspaikka ja kuvattava kohde. Jonkinlainen yh-

teystietolista kuvauksen vastuuhenkilöistä, kuten ohjaajista, kuvaajista ja esiintyjistä, olisi hyvä jakaa kuvaukseen osallistuvien kesken. Kuvauksen esiintyjillä ja henkilökunnalla on näin ollen käsitys siitä, mitä tehdään ja milloin tehdään ja miten saadaan yhteys vastuuhenkilöihin. (9, s. 36–37.) Kuvassa 7 on esimerkki radio-ohjelman ajolistasta. Videokuvausten ajolista ei eroa paljoakaan radio-ohjelman ajolistasta. Molemmissa voi olla enemmän tai vähemmän yksityiskohtia kuin kuvassa olevassa ajolistassa. (20).



Kuva 7. Esimerkki radio-ohjelman ajolistasta (20).

Kannattaa pitää myös mielessä kuvausluvat sekä kuvauskohteessa että kuvattavilta henkilöiltä. Allekirjoitetussa sopimuksessa voi olla esimerkiksi maininta kuvattavien henkilöiden vapaaehtoisuudesta ja siitä, ettei lisäkorvauksia anneta kuvauksien jälkeen. Suurten tapahtumien kuvausten yhteydessä, kuten esimerkiksi konserteissa, kannattaa sisäänkäynnille laittaa maininta kuvauksista. Paperilla voi lukea, että tulella tähän tapahtumaan katsoja antaa kuvaavalle yhtiölle luvan valokuvata ja videokuvata katsojaa ilman erillistä korvausta. Tietenkin mahdollisten haastattelujen yhteydessä kannattaa olla kuvauslupa allekirjoitettuna kuvattavilta henkilöiltä. (9, s. 37.)

Kuvauspaikan valaistuksella on suuri rooli kuvaamisessa. Liian vähäinen valo tekee kuvasta hämärän ja katsojalle epämiellyttävän. Sisätiloissa kuvattaessa valaistukseen voi itse vaikuttaa paremmin kuin ulkokuvauksissa, joissa ollaan auringon armoilla. Vaikka aina ei ole tarvetta tai budjettia ammattitasoiseen valaistukseen, kannattaa muutamiaan yksinkertaiseen asiaan kiinnittää huomiota. Sisäkuvauksissa auringonvalo ja loisteputkivalo ovat väriltään ristiriidassa toistensa kanssa. (9, s. 58.) Auringonvalo on sinistä valoa, hehkulampun valo on oranssia valoa ja loisteputkivalot ovat puolestaan vihertäviä. Eriväristen valojen sekoitus näyttää luonnottomalta ja amatöörimäiseltä kuvaruudulla. Jos kuvauspaikkaan saadaan vain joko auringonvaloa tai keinotekoisia valoa, voidaan kameran valkotasapaino asetusten avulla saada luonnollisen näköistä videokuvaa. (9, s. 59.) Jos yrityksistä huolimatta videokuva näyttää epäluonnolliselta ruudulla, voidaan jälkieditoinnissa korjata jonkin verran valaistuksen aiheuttamaa väri-vääristymää. (9, s. 63.)

Jos kuvauksissa käytetään paljon eri valoja kuvauspaikan valaisemiseksi, on hyvä ottaa selvää kuvauspaikan sulakkeiden maksimikuormituksesta. Lisävalot kuluttavat paljon sähköä, ja niiden lisäksi mahdollisesti kamerat ja muut tilassa olevat laitteet käyttävät sähköä. Ottamalla sulakkeiden maksimikuormitusmäärästä selvää, vältetään kuvaustilanteissa epämiellyttäviltä sähkökatkoksilta ja kuvauksien viivästymisiltä. (9, s. 60.)

Kun kuvauksissa käytetään useampaa kuin yhtä kameraa kuvaamiseen, täytyy muutama yksityiskohta ottaa huomioon. Kameroiden kuvaaman kuvan tulee käyttää samaa koodekkia, ja niillä tulee olla sama kuvataajuus. Jos näitä ei ole synkronoitu yhteen, editointivaiheessa videokuvat pitää muuntaa samaan muotoon, ja jos kuvataajuus on eri, kuvat menevät eri tahtiin eivätkä pysy synkronoituna. Kameroiden tulee nauhoittaa yhtä monta audioraitaa. Kaikissa kameroissa tulee olla tarpeeksi kuvausmuistia, sillä muistikortin vaihtaminen kesken kuvaamisen aiheuttaa materiaaliin katkoksia, ja niitä on vaikeaa editoida yhteen. Monikamerakuvaus helpottaa ja nopeuttaa editoimista. (9, s. 99.) Kameroiden asetusten täytyy olla samat, jotta saadaan samaa kuvaa. Väriasetuksen, koodekin ja kuvakoon synkronointi on tärkeää. (9, s. 100.)

Innotalo-videoiden kuvauksia ei liiemmin suunniteltu etukäteen. Käsikirjoituksetkaan eivät olleet vielä työn alla kuvausvaiheessa, joten kuvaaja kuvasi sattumanvaraisesti eri elementtejä Innotalossa asiakkaan toiveiden mukaisesti. Materiaali kuvattiin vain yhdellä kameralla. Kuvauskertoja oli kolme, mutta joka kerralla kuvattiin eri elementtejä. Videoissa ei esiinny näyttelijöitä, joten heitä varten ei tarvinnut tehdä ennakkovalmistelu-



ja. Kuvaaja ei kuulunut työryhmään, eikä kukaan työryhmässä siis kuvannut materiaaleja.

Innotalo-videoiden jälkeen tehtiin Osaamisprofiili-video samalla työryhmällä. Videon tarkoituksena on antaa tietoa rakennustekniikan opiskelumahdollisuuksista keskittyen erityisesti suunnitteluun. Osaamisprofiili-videoissa esiintyi kuusi henkilöä. Videota kuvattiin sekä Vahanen-yhtiössä että Ramboll Finland Oy:ssä. Videolla esiintyvät henkilöt ovat näissä yhtiöissä töissä suunnittelu- ja konsultointialalla. Työryhmä ei päässyt tutustumaan kuvauspaikkoihin ennen kuvauksia. Tämä aiheutti pieniä ongelmia muun muassa valaistuksen kanssa. Toisessa kuvauskohteessa valaistus oli himmeäkö. Kuvauskohteessa oli vihertävä loisteputkivalo, mutta kadun puoleisesta ikkunasta tuli kuvauskohteeseen sinertävää auringonvaloa ja käytävän puoleisessa ikkunassa oli heikkoa oranssia hehkulampun valoa. Auringonvalo minimoitiin käyttämällä sälekaihtimia, mutta käytävän puoleisesta ikkunasta tulevaa valoa ei pystynyt välttämään.

Työryhmän olisi pitänyt antaa videolla esiintyville henkilöille ohjeistukset sopivista vaateista kuvauksissa. Neljällä henkilöllä kuudesta oli kuvauksissa päällään ruudullinen tai raidallinen paita. Ruudulliset, raidalliset ja pienikuvioiset vaatteet näyttävät huonolta kameran edessä, koska niissä on paljon yksityiskohtia. Siksi niitä ei suositella käytettäväksi varsinkaan internetvideolla, koska pienet yksityiskohdat näyttävät rakeisilta. Työryhmä ei kuitenkaan muistanut kertoa asiasta etukäteen kuvattaville henkilöille. Onneksi kuvattavat henkilöt eivät liiku paljon videolla, joten kuva ei näytä huonolta edes videon internetversiossa. Kuvassa 8 on esimerkki haastateltavan ruudullisesta asusta.



Kuva 8. Haastateltavan asu Osaamisprofiili-videossa.



#### 4.2.4 Videokuvan leikkaus ja editointi

Editointivaiheessa kuvatuista otoksista luodaan yhtenäinen tarina. Materiaalista valitaan parhaiten onnistuneet otokset. Videoeditointityökaluja on monia. Yleisimmin käytettyjä ovat luultavasti Applen kehittämä Final Cut Pro ja Adobe Systemsin kehittämä Adobe Premiere Pro. Nämä ohjelmat ovat ammattitason työkaluja. (9, s. 132.) Editoinnin helpottamiseksi editointityökalun asetukset kannattaa laittaa videokuvaa vastaaviksi. Vaikka osa ammattilaisista suosittelee asetusten valitsemista riippuen videon käyttötarkoituksesta, on editointivaiheessa kuitenkin parasta muokata laadukasta materiaalia. (9, s. 138.) Valmis video voidaan jälkeinpäin kompressoida haluttuun muotoon, kuten Flash-videoksi, MPEG- tai H.264-videoksi (9, s. 136). Värien kannalta kannattaa suosia hiukan tummempaa kuin liian vaaleaa kuvaa. Kontrastia kannattaa hieman liioitella, varsinkin jos video kompressoidaan vielä jälkeinpäin. Jos kontrastia ei ole tarpeeksi ennen videon kompressoimista, voi kompressoitussa videossa olla liian vähän kontrastia. Ammattitasoisissa editointityökaluissa on yleensä hyvät värinkorjaustyökalut. Kannattaa suosia työkalua, jossa on kolmen eri värin muokkausmahdollisuus tai värikyriä muokkausmahdollisuus. Näiden työkalujen avulla on parempi mahdollisuus saada hyvä lopputulos. (9, s. 138.)

Videokuvan yhteyteen sijoitettujen still-kuvien tulee olla tarpeeksi laadukkaita, jotta videokuva ei pikselöidy. Vaikka videolla esiintyvältä kuvalta ei vaadita yhtä paljon resoluutiota kuin painettavalta kuvalta, tulee silti huolehtia, että kuva on selkeä. (1, s. 12.) Ihmissilmän verkkokalvolle muodostuu illuusio liikkuvasta kuvasta, kun kuvia on vähintään 17 sekunnissa. Tämä johtuu ihmissilmän hitaudesta. Televisio- ja videokuvissa esitetään yleensä 25 kuvaa sekunnissa. (2, s. 199.) Videokuvan nopeuteen on tärkeää kiinnittää huomiota, koska liikkeen nopeus vaikuttaa havaitsemiseen. Jos kuva vaihtuu tai etenee liian nopeasti, voivat kuvan yksityiskohdat ja oleelliset asiat jäädä huomaamatta. Samasta syystä videokuvassa oleva teksti ei saa ilmestyä ja kadota liian nopeasti ruudulta. (1, s. 105.)

Kun editointi on valmis, koko video kannattaa katsoa ainakin kerran läpi. Joskus voi muutama ylimääräinen kuva tai videokuvan siirtymä jäädä huomaamatta videoon. Joissakin teksteissä voi olla kirjoitusvirheitä tai muuta vastaavaa. Valmiiksi renderöity video kannattaa myös katsoa ainakin kerran läpi ennen luovuttamista asiakkaalle. (9, s. 140.)

Videoeditoinnissa kannattaa myös ottaa ääni huomioon. Jos videossa on kertojaaääni, audioraita on luultavasti editoitu jo ennen, kuin se synkronoidaan videokuvaan. Äänen tasot kannattaa kuitenkin aina tarkistaa. On todella häiritsevää, jos äänen tasot vaihtelevat hiljaisesta kovaan ääneen. Nykyään internetvideoita katsotaan usein matkapuhelimilla tai muilla kannettavilla laitteilla, ja usein niiden kanssa käytetään kuulokkeita. Äänen tason vaihtelut ovat vielä häiritsevämpiä kuulokkeilla kuultuina kuin kaiuttimista kuultuina. Pahimmassa tapauksessa katsoja jättää videon katsomisen kesken. (9, s. 142.)

Koko videoprojektin varmuuskopioiminen on tärkeää muistaa, varsinkin silloin, kun editointia tehdään vielä. Videon valmistumisen jälkeen varmuuskopiot voidaan poistaa. Monesti tietokone voi kaatua ja tehty editointityö kadota. Joskus myös itse videotiedostot voivat saastua ja näin ollen olla käyttökelvottomia. Varmuuskopiot varmistavat sen, että koko projektia ei tarvitse aloittaa alusta, jos jotain menee vikaan editointivaiheessa. Varmuuskopiot tehdään useimmiten ulkoiselle kiintolevyille, koska videoprojektit ovat yleensä suurikokoisia. Pienimmät projektit voivat mahtua jopa suureen muistitikkuun. (9, s. 144.)

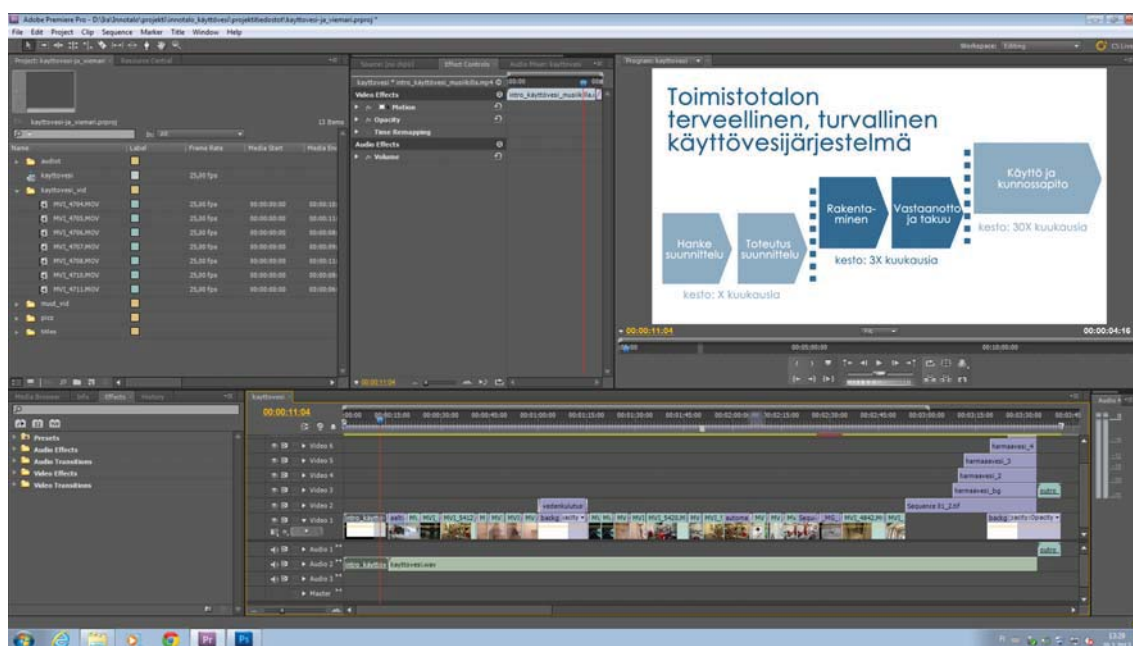
Ennen videon koodaamista internetiin kannattaa miettiä, minne video ladataan. Eri sivustoille on eri videon pituus- ja kokovaatimukset. Esimerkiksi Facebook-sivustolle voi ladata enintään 20 minuuttia pitkiä videoita (21), kun taas tavallinen YouTube-sivuston käyttäjä voi ladata enintään 15 minuuttia pitkiä videoita. YouTube-sivustolle on kuitenkin mahdollista ladata myös pitempiä videoita, jos käyttäjätillä ei ole tehty esimerkiksi tekijänoikeusrikkomuksia. (22.) Kannattaa ladata ensin vain yksi video halutulle sivustolle ja tarkastaa videon laatu eri laitteilla katsottuna. H.264-videotiedostolla on paras laatu-tiedostokokosuhde, ja suurin osa virtausjakelusivustoista hyväksyy tämänmuotoisen videotiedoston. (9, s. 150.)

Videon kohdeyleisölläkin on vaikutusta videon koodaamiseen. Jos video on suunnattu toimistotyöntekijöiden kouluttamiseen, he luultavasti katsovat videota Windows Media Playerilla. Tällöin kannattaa valita tiedostomuoto, joka toimii hyvin kyseisessä mediasoittimessa. Jos videon kohderyhmä ovat nuoret tekniikan ammattikorkeakouluopiskelijat, videota katsotaan luultavasti matkapuhelimilla. Tällöin hyvä tiedostoformaatti olisi MPEG-4, jossa on hyvä standardilaatu audiolle ja videolle. (9, s. 151.) MPEG-4-videotiedostomuoto on suunniteltu multimedian ja digitaalisen television käyttöön. Se toimii useimmissa tietokoneiden mediaohjelmissa ja matkapuhelimeissa. (5, s. 221.)

H.264-formaatti on osa MPEG-perhettä, ja sitä kutsutaan myös MPEG-4 osa 10:ksi. H.264 on uudempi MPEG-formaatti. Vanhempaa formaattia kutsutaan MPEG-4 osa 2:ksi. (9, s. 152.) H.264-formaattia kutsutaan myös AVC:ksi (Advanced Video Coding), jota monet valmistajat käyttävät. H.264 on monien internetvideojulkaisijan valinta. Se kykenee tarjoamaan DVD-tasoista materiaalia puolet pienemmällä tiedostokoolla. Monien valmistajien laitteet myös tukevat H.264-formaattia. (9, s. 153.) Jos videotiedosto koetaan liian suureksi koodaamisen jälkeen, kannattaa kiinnittää huomiota audioon. Useimmiten videokamera tallentaa audiota näytteenottotaajuudella 48 kHz. Jos audio ei ole monimutkaista, kuten esimerkiksi musiikkia, voidaan näytteenottotaajuus laskea 16 kHz:iin. Jos video koodataan Flash-videoksi, kannattaa pitää mielessä, että Flash-soittimet eivät pysty toistamaan 48 kHz:n audiota virheettömästi. Flash-soittimiin tarkoitettujen videoiden ääniraita pitää kompressoida alle 48 kHz:iin. (9, s. 165.)

Televisiossa näytettävissä videokuvissa on yleensä suuri punasävykylläisyys, jotta ruudulla olevien ihmisten iho näyttäisi paremmalta. Tämän takia katsojat ovat tottuneet punasävykylläiseen kuvaan. Punasävykylläisyyttä kannattaa siis nostaa hiukan, varsinkin jos videota esitetään internettelevisiossa. Punasävykylläisyyden kanssa tulee kuitenkin olla varovainen, sillä jos punasävyä lisätään liikaa, ihmiset näyttävät epäluonnollisilta. (9, s. 167.)

Työryhmä editoi Innotalo-videot Adobe Premiere Prolla. Innotalo-videoiden aihepiiri koski talotekniikkaa, eikä se ollut ennestään tuttu työryhmälle. Videoiden editointi aloitettiin ilman tarkkaa tietoa siitä, mitä videoilla esiintyi. Työryhmä koki tietämättömyytensä hidastavan videon editointiprosessia. Tämän takia asiakasta pyydettiin työryhmän kanssa muutama otteeseen istuntoon, jossa käytiin läpi kuvattu materiaali. Näissä istunnoissa asiakas kertoi, mitä elementtejä ja laitteita videoilla oli ja missä videossa niitä voisi käyttää. Videoiden editointi helpottui paljon ja prosessi nopeutui, kun työryhmä ei käyttänyt jatkuvasti vääriä videokuvia väärissä kohdissa. Videoiden valmiit versiot annettiin projektiryhmän katsottavaksi, ja asiakas antoi palautteensa ja muutosehdotuksensa työryhmälle. Videoon tehtiin muutoksia asiakkaan toivomuksien mukaan, ja muokattu video annettiin taas asiakkaan arvioitavaksi. Tätä toistettiin, kunnes asiakas oli tyytyväinen tuotokseen. Kuvassa 9 on valmiiksi editoitu video Adobe Premier Prossa aiheesta käyttövesijärjestelmä.



Kuva 9. Valmiiksi editoitu video Adobe Premiere Prossa.

#### 4.2.5 Videon testaus

Videon testaaminen kaikissa mahdollisissa laitteissa ja ohjelmistoissa on suotavaa. Vaikka video näyttäisikin hyvältä omalla tietokoneen ruudulla, se ei välttämättä näytä hyvältä eri ohjelmalla tai käyttöjärjestelmällä katsottuna. Video kannattaa testata iPod-eilla, eri älypuhelimilla, Windows-käyttöjärjestelmissä ja Macintosh-tietokoneissa ja näiden eri mediantoisto-ohjelmilla, kuten Windows Media Playerilla, QuickTimella, RealPlayerilla, BSPlayerilla ja Microsoft Zunella. (9, s. 169.) Video tulisi testata ainakin yleisimmillä videon toisto-ohjelmilla, jos internetvideon voi ladata omalle laitteelle. Olisi hyvä myös testaa videon toimivuutta eri internetseleimissa ja eri videonjakelukanavilla, riippuen tietenkin internetvideon levittämistavasta. Näissä testeissä varmistetaan videon näkyvyys ja laatu. Vanhemmissa videontoisto-ohjelmissa kuva voi näkyä eri resoluutiolla tai siinä voi olla muita puutteita. Testaamalla internetvideota mahdollisimman monipuolisesti voidaan varmistaa, että video toimii niin kuin pitää. (1, s. 29.)

Kun halutaan, että video on laadultaan hyvää kaikista jakelukanavista katsottuna, on tärkeää kiinnittää huomio huonoimpaan katselukokemukseen. Esimerkiksi videon katseleminen älypuhelimella virtausjakelukanavasta voisi olla huonolaatuisin tapa katsoa videota. Jos videon saa näyttämään hyvältä tai edes siedettävältä siinä, voi olla melko varma, että se näyttää hyvältä myös muissa laitteissa ja jakelukanavissa katsottuna.

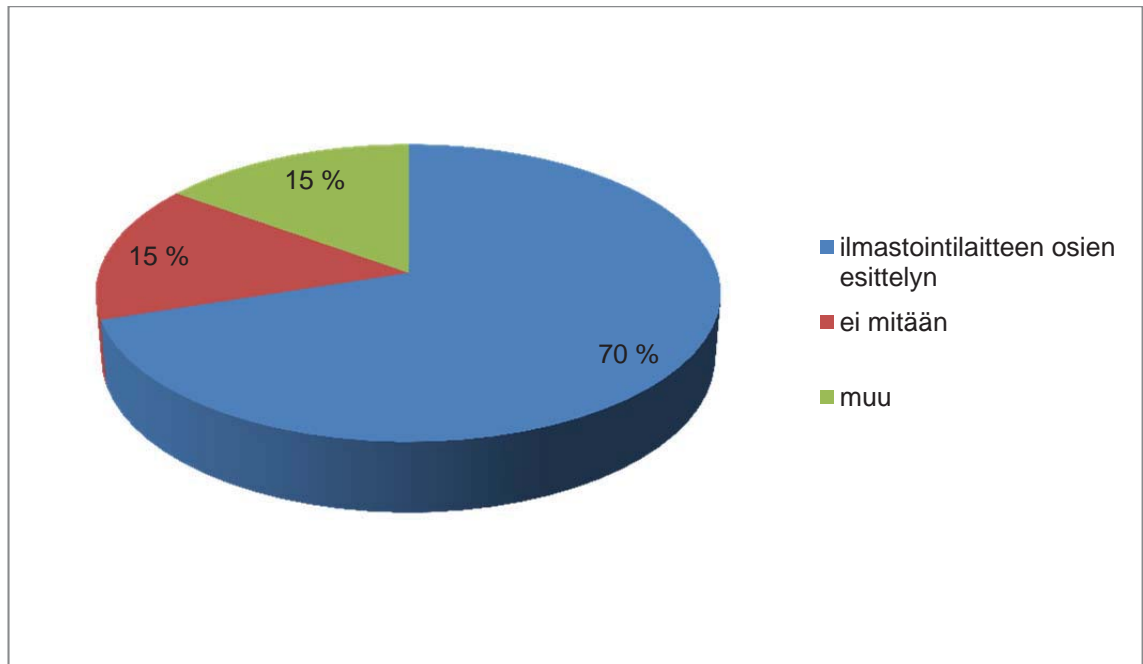
Kaikki edellä mainittu tulee ottaa huomioon tapauskohtaisesti kohdeyleisöstä riippuen. Ikääntyvä yleisö harvemmin katsoisi opetusvideota matkapuhelimella. Toisaalta peruskouluikäiset oppilaatkaan tuskin käyttävät matkapuhelimiaan videon katseluun. Toisen ja kolmannen asteen koulutuksen opiskelijat taas luultavasti käyttävät älypuhelimiaan myös videoiden katselemiseen internetistä. (9, s. 12.)

Innotalo-videoita ei testattu asianmukaisesti eri virtausjakelualustoilla, vaan pelkästään Vimeossa. Videot ovat kuitenkin pituudeltaan ja tallennusmuodoltaan sellaisia, että ne hyväksytään muihinkin virtausjakelusivustoihin. Videoita katsottiin Windows Media Playerillä ja VLC-Playerillä. Videoita toistettiin tietokoneen näytön lisäksi videotykillä. Videotykillä toistettaessa värit ja kontrastit sumenivat huomattavasti.

#### 4.3 Opiskelijoiden palaute internetvideosta

Ensimmäinen valmistunut video koko opetusvideon sarjasta oli ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät -video. Se annettiin Aalto-yliopiston talotekniikan koulutusohjelman opiskelijoiden arvioitavaksi. Opiskelijoille kerrottiin, että video on vielä kehitysvaiheessa, joten he ovat etsineet videosta kehitysehdotuksia. Heiltä saatiin videosta rakentavaa palautetta seuraaviin opetusvideoprojekteihin. Palautetta tuli yhteensä 33 opiskelijalta. Melkein kaikki palautteen antajista olisivat kaivanneet lisätarkennuksia esitettyihin asioihin, ja kolme opiskelijaa olisi halunnut, että video olisi ollut pidempi. Kahdeksan opiskelijaa ei ymmärtänyt, mihin tarkoitukseen video oli tehty, koska heille sen sisältö oli itsestään selvä. Heille jäi myös epäselväksi videon kohderyhmä. Yksi palautteen antajista oli kiinteistötalouden opiskelija. Hänellä ei ollut mitään aiempaa tietämystä talotekniikasta. Tämä opiskelija koki videon hyödylliseksi, eikä olisi poistanut videolta mitään. Hänen mielestä video oli ikään kuin talotekniikan esittelyvideo, jossa käytiin läpi perusasioita. (23.)

23 opiskelijoista olisi halunnut ilmastointikoneen osien esittelyn kokonaan pois, koska heille jäi siitä niin paljon kysymyksiä ja heidän mielestään siitä ei ollut mitään konkreettista hyötyä. Ilmastointikoneen osien esittely oli videolla vain koneen osien luettelointia. Kuvassa 10 on havainnollistettu opiskelijoiden enemmistön mielipide ilmastointilaitteen osien esittelyn poistamiseksi videolta. 11 opiskelijaa olisi halunnut kuulla videossa tulevaisuuden ongelmia ja haasteita, koska video oli kuvattu Innotalossa, joka antoi mielikuvan tulevaisuuden ratkaisujen talosta. (23.)



Kuva 10. Opiskelijoiden antaman palautteen jakaantuminen kysymyksessä "Mitä poistaisit ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmät -videolta" (23).

Opiskelijoille näytetty ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmät -video oli videosarjan ensimmäinen video eli omalla tavallaan muiden videoiden prototyyppi. Kaksi opiskelijaa oli sitä mieltä, että kertojääni oli epämiellyttävän monotoninen ja se saisi olla elävämpi. Viisi opiskelijaa olisi kaivannut hidastusta kuviin ja teksteihin. Kolme opiskelijaa olisi kaivannut videoon lisää kaavioita. Saadusta palautteesta suurin osa koski videon sisältöä. (23.) Työryhmä editoi käsikirjoituksia sujuvammaksi, mutta sisällöllisesti niitä ei muokattu. Tulevissa videoissa tulisi siis huomioida, että videokuva ei etenisi liian nopeasti. Lisäksi täytyisi kiinnittää huomiota ruudulle ilmestyvän tekstin ajoitukseen, jotta se ei katoaisi näkyvistä, ennen kuin katsojat ehtivät sen lukea.

## 5 Yhteenveto

Opetusvideoiden tekemisessä vähemmän on enemmän. Ihmisen tarkkaavaisuus ja työmuistin kapasiteetti on rajallista, ja se jakaantuu helposti. Siksi ylimääräiset elementit tulisi minimoida. Opetusvideoiden ulkoasussa tulisi suosia yksinkertaisia ja selviä ratkaisuja. Tekstin pitää olla selkeällä kirjaintyyllillä kirjoitettu, ja pistekoon pitää olla riittävän isoa vaivattomaan lukemiseen. Eri väreillä voi luoda mielikuvia videoon. Vaikka eri väreillä voi luoda erilaisia tunnelmia, värejä tulisi käyttää hillitysti ja harkiten.

Korkeakouluissa videoiden käyttö osana opetusta on yleisintä luentovideoina. Luentovideot ovat hyödyllisiä opiskelijoiden kannalta, ja ne on helppo tuottaa, mutta niissä ei hyödynnetä kaikkia videon tarjoamia mahdollisuuksia. Luentovideot ja opetusvideot ovat luonteeltaan erilaisia. Videoiden ei tarvitse olla vain katselemista varten, vaan niitä voi tuottaa osana opiskelijan oppimista. Tämä voisi olla hyvä vaihtoehto perinteiselle oppimiselle, joka tapahtuu pelkästään materiaalia opiskelemalla. Opiskelijat voivat itse käsikirjoittaa ja tuottaa videoita asiantuntijoiden ongelmista ja saada näin tuntumaa ongelmanratkaisutilanteisiin työelämässä. Lisäksi tällä tavoin oppiminen ei olisi pelkästään materiaalin läpikäymistä, vaan opiskelija pääsee pohtimaan ongelmia, toteuttamaan ja mahdollisesti ratkaisemaan ne käytännössä.

Internetvideon tuotantoprosessi on melko pitkä ja monimutkainen. Käytännössä asiat on kuitenkin helpompi tehdä. Insinööriyössä Innotalo-videoita tehtäessä työryhmä ei seurannut tavanomaista tuotantoprosessia, mikä vaikeutti osittain videoiden tekemistä. Kuvamateriaali kuvattiin etukäteen, jolloin Innotalo-videoiden käsikirjoitukset olisi pitänyt kirjoittaa materiaalin rajallisuus huomioon ottaen. Tämä olisi helpottanut työryhmän editointiprosessia, mutta se olisi myös tehnyt videoista opettamisen kannalta yksipuolisia. Käsikirjoituksissa otettiin kuitenkin opettaminen enemmän huomioon kuin materiaalin rajallisuus. Tämän takia kaikissa Innotalo-videoissa esiintyy ajoittain samaa kuvamateriaalia.

Osaamisprofiili-videon tuotantoprosessi seurasi teoriaa, ja jälkieditointi oli siksi helpompaa kuin Innotalo-videoiden editointi. Osaamisprofiili-videon käsikirjoitus kirjoitettiin reilusti ennen kuvauksia, ja tämä helpotti sekä videon kuvaamista että editointia. Video oli kuitenkin luonteeltaan erilainen kuin Innotalo-videot, joten kuvauksissa olisi pitänyt ottaa huomioon eri asioita kuin Innotalo-videoita kuvattaessa. Toisin kuin Innotalo-videoissa Osaamisprofiili-videossa haastatellaan ihmisiä ja heidän esiintymisensä

on videon kannalta ratkaisevaa. Vaikka kuvauksissa kaikki näytti menneen hyvin, materiaalia läpikäydessä huomattiin runsaasti puutteita ja häiriötekijöitä, joita ei voinut editoida pois. Sen takia videolla esiintyviä henkilöitä olisi pitänyt harjoittaa ennen kuvaamista tai ottoja olisi pitänyt olla useampia. Vaikka teoriaa ei aina pysty seuraamaan tilanteiden vaihtelevuuden takia, on suositeltavaa seurata tuotantoprosessin vaiheita järjestelmällisesti askel askeleelta työn kulun nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi. Kuvauspaikkaan olisi hyvä käydä tutustumassa, jotta kuvaaminen voidaan suunnitella etukäteen. Teoria olisi myös hyvä käydä läpi työryhmän kesken ennen kuvauksia, jotta kaikki oleellinen tulee otettua huomioon.



## Lähteet

- 1 Hatva, Anja. 1998. Esteettinen ja toimiva verkkojulkaisun ulkoasu. Helsinki: Edita.
- 2 Keränen, Vesa. Lamberg, Niko. Penttinen, Jukka. 2005. Digitaalinen media. Porvoo: Docendo Finland.
- 3 Vasile, Christian. 2012. How Colors Help Make Websites Successful. Verkkodokumentti. <<http://www.1stwebdesigner.com/design/colors-in-web-design-make-websites-successful/>>. 14.5.2012. Luettu 14.3.2013.
- 4 Saarelma, Osmo. 2012. Värisokeus ja poikkeava värinäkö. Verkkodokumentti. <[http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=dlk00347](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00347)>. 18.9.2012. Luettu 14.3.2013.
- 5 Johansson, Donald. 2010. Color Contrast. Verkkodokumentti. <<http://www.colorsontheweb.com/colorcontrasts.asp>>. 2010. Luettu 15.3.2013.
- 6 Keränen, Vesa. Penttinen, Jukka. 2007. Verko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOYpro/Docendo.
- 7 Sinkkonen, Irmeli. Kuoppala, Hannu. Parkkinen, Jarmo. Vastamäki Raino. 2006. Käytettävyyden psykologia. Helsinki: Edita Publishing.
- 8 Toimistotalon nykyaikainen ilmanvaihto- ja ilmastointiratkaisu. 2012. Verkkodokumentti. Vimeo. <<http://vimeo.com/53076122>>. 8.11.2012. Luettu 15.3.2013.
- 9 Harrington, Richard. Weiser, Mark. 2011. Professional Web Video. Burlington: Elsevier.
- 10 Hakkarainen, Päivi. Kumpulainen, Kari. 2011. Liikkuva kuva – muuttuva opetus ja oppiminen. Kokkola: Kokkolan yliopistokeskus Chydenius.
- 11 Kalliala, Eija. 2002. Verko-opettamisen käsikirja. Helsinki: Finn Lectura.
- 12 Kiina. Verkkodokumentti. Yleisradio. <<http://www.yle.fi/java/korttikanta2/programs/cardbase2/card.nvl?key=243.1.1&nocache=1>>. Luettu 14.3.2013.
- 13 Bowles, Alvin. 2011. Maximizing the Benefits of Online Video Through SEO. Verkkodokumentti. <<http://www.webpronews.com/online-video-seo-2011-08>>. 18.8.2011. Luettu 14.3.2013.

- 14 Toimistotalon terveellinen, turvallinen käyttövesijärjestelmä. 2012. Verkkodokumentti. Vimeo. <<http://vimeo.com/52064211>>. 24.10.2012. Luettu 15.3.2013.
- 15 The Benefits of Using Video in Education. Verkkodokumentti. Zane Education. <<http://www.zaneeducation.com/education-and-video.php>>. Luettu 14.3.2013.
- 16 General Vimeo Questions. Verkkodokumentti. Vimeo <<http://vimeo.com/help/faq>>. Luettu 14.3.2013.
- 17 Honka, Jussi. 2006. 5.1 Huone 36. Verkkodokumentti. <<http://www.sound.werk23.org/huone36.html>> 30.3.2006. Luettu 3.4.2013.
- 18 Keränen, Vesa. Lamberg, Niko. Penttinen, Jukka. 2006. Web-julkaiseminen & multimedia. Porvoo: Docendo Finland.
- 19 Honka, Jussi. 2005. Kenttä-äänittämisen perusteet, osa 1. Verkkodokumentti. <[http://www.digivideo.fi/content/index.php?option=com\\_content&task=view&id=3536&Itemid=43](http://www.digivideo.fi/content/index.php?option=com_content&task=view&id=3536&Itemid=43)>. 24.8.2005. Luettu 15.3.2013.
- 20 Toni ja Samuli esittelevät Lähiradion studio - Katso video ja kuvat. Verkkodokumentti. Kato-TV. <<http://www.katotv.kotarit.fi/fi/?hot=26>> Luettu 3.4.2013.
- 21 Laverty, Shea. Facebook Video Size Limits for Upload. Verkkodokumentti. <<http://techtips.salon.com/facebook-video-size-limits-upload-29474.html>>. Luettu 14.3.2013.
- 22 Upload videos longer than 15 minutes. 2013. Verkkodokumentti. YouTube. <<http://support.google.com/youtube/bin/answer.py?hl=en&answer=71673>>. 29.1.2013. Luettu 14.3.2013.
- 23 Alanne, Kari. 2012. Yliopisto-opettaja, Aalto-yliopisto, Espoo. Sähköpostiviesti 19.11.2012.

## Talotekniikka ja ekotehokas rakentaminen 2012

Aalto-yliopisto / TALOTEKNIIKAN INSTITUUTTI

Opetusmateriaalit – käsikirjoitus 30.09.2012

PÄIVITETTY 22.10.2012

### Toimistotalon nykyaikainen ilmanvaihto- ja ilmastointiratkaisut käsikirjoitus

Terveellisuuden, turvallisuuden ja viihtyisyyden lisäksi toimistotiloilta odotetaan jopa innovatiivisuutta. Tämä onkin hyvä pohja talotekniikan ja ekotehokkaan rakentamisen suunnittelussa.

(Tämä selkeällä ja korostavalla äänellä)

Rakentamiseen ryhtyvä rakennuttaja tarvitsee nyt toimintatapojen muutosta sekä sopimuksilla mukaan suunnittelun ja rakentamisen osajia, jotka ovat täydennyskoulutuksella hankkineet uusimman tarvittavan osaamisen. Energiatehokkuusvaatimukset ja toisaalla hyvän sisäilman tavoitteet ovat nykyisen talotekniikkasuunnittelun keskeisiä haasteita. Vuonna 2008 on uudistettu Sisäilman laatuluokitus. Sen avulla eri käyttötilojen sisäilman tekniset ja toiminnalliset arvot määritellään yksiselitteisesti. Laatuluokituksen lisäksi Ympäristöministeriö on antanut myös ohjeita erilaisten tilojen ilmanvaihdon määrästä ja laitteiden ominaisuuksista.

Ilmastointi palvelee kunkin tilan käyttäjää. Tavoitteena on pitää tilan sisäolosuhteet laatuluokituksen mukaisissa arvoissa. Ihmisten viihtyvyys ja terveys ovat riippuvaisia lämpötilasta, ilman kosteudesta, hiilidioksidista, vedosta, ilman puhtaudesta, äänestä ja valaistuksesta. Rakentamismääräysten mukaan rakennus on varustettava koneellisella ilmanvaihdolla. Toimistorakennuksissa jäähdytyspalkit ovat suurimpia tiloissa näkyviä laitteita, joissa ilmanvaihdon lisäksi on toimintona myös ilman jäähdyttäminen sekä lämmittäminen

Näkyvissä olevien säleikköjen ja muiden ilmastointilaitteiden lisäksi eri kerroksissa on rakenteiden sisällä piilossa paljon kanavia ja putkia. Lisäksi käytävillä olevien alakattojen yläpuolella on asennettuna teknisiä eri järjestelmien kanavia, putkia, kaapeleita ja laitteita. Talotekniikan kanavat, putket ja kaapelit vaativat runsaasti tilaa. Siksi jo han-

kesuunnittelussa on hyvä yhdessä määritellä systeemireititys. Kerrosten vaaka-asennusten lisäksi kanavat, putket, kaapelit jatkuvat myös kerrosten välillä pystysuunnissa kuiluissa. Nämä kuilut ovat hyvällä suunnittelulla yleensä sijoitettu tilojen, rakenteiden ja portaiden yhdistelyllä niin, että niitä ei huomaa muusta kuin huolto-ovista ja -luukuista. Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien tilantarve on suuri, erityisesti se voidaan nähdä teknisissä tiloissa tulo- ja poistoilmakanavien sekä keskusilmanvaihtolaitteiden yhteydessä.

Teknisissä tiloissa näemme suuria ilmastoinnin keskusköjeitä, putkistoja, pumppuja, automatiikan venttiileitä ja muita laitteita. Ilmastointikoneen toiminto-osia ovat ilman virtaussuunnassa; raitisilmakammion jälkeen moottoroitu sulkupelti, suodatinosat, lämmön talteenotonkiekko, lämmitys- ja jäädytyspatterit, puhallin osa ja äänenvaimennin, josta jatkuvat kanavistot kerroksiin ja eri tiloihin. Poistoilmakanavistot yhdistyvät samoin ääniloukuilla poistoilmapuhaltimeen, jonka jälkeen toiminto-osina ovat suodatin ja lämmön talteenotonkiekko, sekä uloskatolle asennettu poistoilman ulospuhallushajotin. Laitteiden suuri koko, painot sekä pyörivien laitteiden värähtely aiheuttavat tärinä- ja ääniongelmia.

Jäähdytyslaitteista näemme teknisessä tilassa vedenjäähdytyskoneiston, jossa on kompressorit, sekä säätö- ja ohjauslaitteet. Eristetyt putkistot johtavat jäähdytetyn veden tuloilmakojeen jäähdytyspatterille ja toiset putkistot poistettavan lämmön vesikatolle asennetuille nestejäähdyttimille. Sähkötekniikan keskuksia sekä automatiikan ohjauskeskuksia on sijoitettu myös vesikatolla olevaan tekniseen tilaan. Kaikki talotekniset laitteet ja järjestelmät vaativat suunniteltua ja säännöllistä huoltoa sekä korjausta, joten tilojen riittävyys ja käytännöllisyys myös tässä mielessä on huomioitava suunnittelussa.

Suunnittelijoiden pitää hallita monia asioita, joten talotekniikassa kuten rakentamisessa yleensäkin yhteistyön merkitys eri osapuolien välillä korostuu ja on välttämätön.

Muutos on tärkeä! Se luo tulevaisuuden mahdollisuudet!